

**Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta**

Katedra tělesné výchovy

**Rozvoj pohybových schopností mladého fotbalisty**

**Develop physical skills of a young footballer**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Autor: Michal Mičko

Vedoucí práce: PaedDr. Pokorný Ladislav

**Praha 2010**

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vykonával samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Praze dne 30.4.2010

.....

Michal Mičko

### **Poděkování**

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce PaedDr. Pokornému za patřičnou trpělivost a velmi cenné rady, které mi pomohly zpracovat bakalářskou práci.

*Název práce:*

**Rozvoj pohybových schopností mladého fotbalisty**

*Autor:* Michal Mičko

*Obor:* Tělesná výchova a sport

*Druh práce:* Bakalářská práce

*Vedoucí práce:* PaedDr. Pokorný Ladislav

Katedra tělesné výchovy, Pedagogická fakulta, Univerzita  
Karlova v Praze

*Abstrakt:* Obsah práce je určen všem zájemcům z široké veřejnosti. Především však lidem, kteří se zajímají o fotbal a jeho trénink. Vhodný také pro začínající trenéry. Práce obsahuje teoretickou charakteristiku jednotlivých pohybových schopností a jejich metody rozvoje a diagnostiku. Výzkum poukazuje na to, jak je možné ovlivnit rozvoj pohybových schopností.

*Klíčová slova:* fotbal, trénink, schopnosti, rozvoj

*Title:*

**Develop physical skills of young footballers**

*Author:* Michal Mičko

*Abstract:* The work is open to all interested persons from the general public. Especially for people who are interested in football and his training. Also suitable for beginning coaches. The work contains a theoretical description of various physical skills and their development methods and diagnosis. Research points to how it might affect the development of physical skills.

*Key words:* football, training, skills, develop

## Obsah

1. Úvod.....	1
2. Problém a cíl práce .....	1
Cíl práce .....	1
3. Teoretická část.....	2
3.1 Vlastnosti pohybových resp. motorických schopností, jejich rozvoj a testy2	
3.1.1 Motorické schopnosti .....	3
3.1.2 Motorické dovednosti .....	7
3.2 Komplex silových schopností.....	10
3.2.1 Statickosilové schopnosti .....	11
3.2.2 Dynamickosilové schopnosti .....	12
3.2.3 Biologický základ silových schopností.....	13
3.2.4 Metody rozvoje komplexu silových schopností .....	15
3.2.5 Diagnostika silových schopností .....	17
3.3 Rychlostní schopnosti.....	19
3.3.1 Reakční rychlost.....	20
3.3.2 Akční (realizační) rychlost .....	21
3.3.3 Biologický základ rychlostních schopností .....	22
3.3.4 Metody rozvoje rychlostních schopností .....	24
3.3.5 Diagnostika rychlostních schopností .....	25
3.4 Vytrvalostní schopnosti.....	28
3.4.1 Lokální vytrvalost (LV).....	29
3.4.2 Globální vytrvalost (GV) .....	29
3.4.3 Obecná vytrvalost (OV = GV <sub>2</sub> ) .....	30
3.4.4 Biologický základ vytrvalostních schopností .....	30
3.4.5 Metody rozvoje vytrvalostních schopností.....	32

3.4.6 Diagnostika vytrvalostních schopností .....	34
3.5 Obratnostní schopnosti.....	35
3.5.1 Regulátory obratnostních schopností.....	36
3.5.2 Biologický základ obratnostních schopností.....	37
3.5.3 Metody rozvoje obratnostních schopností.....	39
3.5.4 Diagnostika obratnostních schopností .....	40
4. Hypotézy .....	42
5. Metody a postup práce.....	42
6. Výzkumná část.....	43
6.1. Výzkumní vzorek .....	43
6.2. Testování hráčů .....	43
6.2.1 Test silových schopností .....	44
6.2.2 Test rychlostních schopností.....	45
6.2.3 Test vytrvalostních schopností .....	46
6.2.4 Test obratnostních schopností .....	47
6.3 Výsledky testů .....	49
6.4 Přípravné období .....	53
6.4.1 Tréninková jednotka.....	53
6.4.2 Tréninková jednotka zaměřená na rozvoj vytrvalosti.....	54
6.4.3 Tréninková jednotka zaměřená na rozvoj rychlosti .....	58
6.4.4 Tréninková jednotka zaměřená na rozvoj obratnosti.....	59
7. Diskuze .....	60
8. Závěry .....	62
9. Seznam použité literatury.....	63
10. Přílohy .....	66
10.1 Obrázky .....	66

10.2 Grafy .....	67
10.3 Tabulky .....	67

## **1.Úvod**

Talent nestačí! Práce s míčem, technická zručnost a fotbalové myšlení. To vše je ve fotbale velmi podstatné, avšak nestačí to. V dnešní době po prvoligových trávnících běhá mnoho hráčů, kteří talentu neměli až tolik, ale dokázali svojí poctivou prací a výbornou kondiční připraveností převýšit výkonnost hráčů více talentovaných. Již samotnou otázkou je, na jaké úrovni by byli ti talentovaní, kdyby trénovali stejně. Proto je důležité věnovat se těmto pohybovým schopnostem. Síla, obratnost, rychlost a vytrvalost jsou základní charakteristiky fyzické zdatnosti nejen fotbalisty. Rozvoj každé z nich je nutný, velmi důležitý a nepřehlédnutelný. V dnešní době počítačů a internetu jsou tyto vlastnosti u dětí dost zanedbávány. Proto by na fotbalových trénincích mělo být podstatné tyto vlastnosti rozvíjet postupně a v co největší míře.

## **2. Problém a cíl práce**

Co znamenají pojmy síla, obratnost, vytrvalost a rychlost ve sportovním světě? Jak moc je možné ovlivnit rozvoj dané schopnosti specifickým fotbalovým tréninkem? V jakém věku je z fyziologického hlediska vhodné rozvíjet danou schopnost, říkají teoretické poznatky pravdu? Jaké tréninkové formy známe? Jaké testy síly, obratnosti, rychlosti a vytrvalosti se používají?

### **Cíl práce**

Cílem je zjistit vliv specifického fotbalového tréninku v přípravném období pro rozvoj pohybových schopností fotbalisty žákovského věku. Specifikovat způsoby rozvoje jednotlivých pohybových schopností – síly, rychlosti, vytrvalosti a obratnosti pro tuto věkovou kategorii.



### **3. Teoretická část**

#### **3.1 Vlastnosti pohybových resp. motorických schopností, jejich rozvoj a testy**

V této teoretické části se zaměřím na vysvětlení pojmů pohybová resp. motorická schopnost a pohybová dovednost. Vycházím z teoretických poznatků obecně známých.

Motorické schopnosti a motorické dovednosti přímo ovlivňují kvalitu pohybové činnosti. Většina pohybových úkolů obsahuje nároky na několik motorických schopností a dovedností současně. Pro dosahování maximálních výkonů je třeba integrace všech složek tohoto otevřeného systému. Ve většině případů není zapojena pouze elementární schopnost, ale je spojeno více pohybových schopností v schopnost hybridní. Pohybové schopnosti a jejich rozvoj je dán biologickými předpoklady jedince. Silové, rychlostní a vytrvalostní schopnosti velice úzce souvisí se stavbou a řízením svalových buněk.

- Pohybové schopnosti jsou relativně samostatné soubory vnitřních a funkčních předpokladů člověka pro pohybovou činnost. Jedná se o integraci vlastností organismu, která podmiňuje splnění úkolu. Pohybové schopnosti se rozvíjí v procesu kondiční přípravy.
- Speciální pohybové schopnosti jsou soubory vnitřních předpokladů organismu potřebných v dané sportovní disciplíně.
- Pohybová dovednost je soubor předpokladů pro pohybovou činnost získaný v procesu učení. Jedná se o integraci vnitřních vlastností organismu podmiňující techniku pohybové činnosti vzhledem k zadanému pohybovému úkolu. Pohybové dovednosti se získávají v procesu motorického učení.

Teorie a poznatky o motorických schopnostech a dovednostech ovlivňují úroveň a kvalitu práce schopnosti člověka, jeho zdravotní stav, kultivaci motorické činnosti, rozvoj motorické zdatnosti a výkonnosti. Jsou předpokladem pro zdokonalení techniky sportovní a tělovýchovné činnosti.

### 3.1.1 Motorické schopnosti

Metodologii výzkumu schopností a vymezení základních pojmů vytvořily tradiční vědní obory, jako antropologie a genetika a zejména psychologie. Antropomotorika navazuje na psychologický výzkum schopností označovaných jako psychomotorické nebo percepčně motorické. Kromě toho využívá fyziologické poznatky, které objasňují podstatu některých schopností kondičních.

(Měkota, 1983, str. 97)

Pojmem motorická schopnost rozumíme jako integraci vnitřních vlastností organismu, která podmiňuje splnění určité skupiny pohybových úkolů a současně je jimi podmíněna. V organismu člověka jsou tyto vnitřní vlastnosti zpravidla funkcemi jednotlivých orgánů, vlastnostmi jejich jednotlivých tkání, a jsou v něm vždy na různém stupni aktivity přítomny. Vnitřní vlastnosti podle povahy motorické činnosti člověka jsou systémovými prvky této integrace na různých rozlišovacích úrovních; jsou materiálním základem motorických schopností. Jejich integrace představuje otevřený, relativně samostatný řízený subsystém, který zpravidla zahrnuje spojení dvou základních, elementárních schopností, schopnosti hybridní. Toto spojení představuje formálně jejich prostorový průnik. Jestliže jedna z těchto schopností výrazně převládá a podíl ostatních schopností není rozhodující, považujeme v takovémto případě toto spojení za základní, elementární schopnost. Například při statickosilovém projevu, jako je stisk dynamometru rukou, se rychlostní, obratnostní a vytrvalostní schopnosti nepodílejí na pohybovém úkolu významným způsobem. Proto považujeme statickosilovou schopnost za základní, elementární.

Při motorických činnostech a tedy i při tělesných cvičeních, se většinou setkáváme s takovými okolnostmi, kdy podíl více motorických schopností je nezanedbatelný, i když jednotlivé základní motorické schopnosti se mohou na motorickém výkonu podílet v různém poměru a s různou intenzitou. Takovou integraci motorických schopností považujeme za komplexní motorickou schopnost. Komplexní motorickou schopností rozumíme takovou schopnost, která podle povahy zadaného pohybového úkolu integruje dvě nebo více

základních, elementárních motorických schopností. Takovou schopností může být např. vytrvalostně silová schopnost, která je nutným, i když nikoli jediným předpokladem sportovního výkonu např. v disciplíně 100 m kraul.

(Čelíkovský, 1979, str. 73)

U schopností se obvykle zdůrazňuje jejich potencialita. Člověk s rychlostními schopnostmi se může, ale nemusí stát vynikajícím sprinterem. Schopnost dále znamená jistou (vysokou) míru předpokladů pro zdokonalování v určité činnosti. Motoricky schopné dítě na sebe často upozorní právě svými neobvykle velkými či rychlými pokroky, jichž dosahuje ve srovnání se svými vrstevníky. Schopnost jako souhrn vnitřních předpokladů se navenek manifestuje určitými svými projevy, jinak je skrytou latentní vlastností člověka. Přítomnost určité schopnosti se projevuje způsobilostí se zdarem řešit širší skupinu, celou třídu úkolů jistého druhu. Tak například se domníváme, že schopnost dynamické rovnováhy pozitivně ovlivňuje výsledky cvičení na kladině, jízdu na kole, na lyžích atd. Schopnosti jsou tedy jakési obecné vlastnosti komplexní povahy, jež jsou základem výkonnosti v řadě motorických činností (úkolů, úloh, operací atd.). Tyto relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti jsou předmětem intenzivního zájmu a výzkumu. Antropomotorika prostřednictvím schopností podává vysvětlení a provádí předpověď motorických či sportovních výkonů. Počet schopností je omezený.

**Genetická podmíněnost.** Studium korelací mezi pohybovými výsledky rodičů a dětí, zkoumáním stability či instability individuálních výsledků v ontogenezi, studiem rodokmenů vynikajících sportovců a zejména srovnávacími výzkumy u jedno a dvouvaječných dvojčat bylo prokázáno, že motorické schopnosti jsou geneticky podmíněny — některé schopnosti více, jiné méně. Schopnosti se vyvíjejí z vrozených dispozic, kterým říkáme vlohy. Vlohy potom determinují různé cesty a způsoby formování schopností. Ovlivňují jak úroveň a stupeň úspěšnosti, tak i rychlost rozvoje schopností člověka. Vlohy však samy o sobě rozvoj schopností nezajišťují — mají pouze podstatnou, nikoli však určující úlohu v jejich rozvoji.

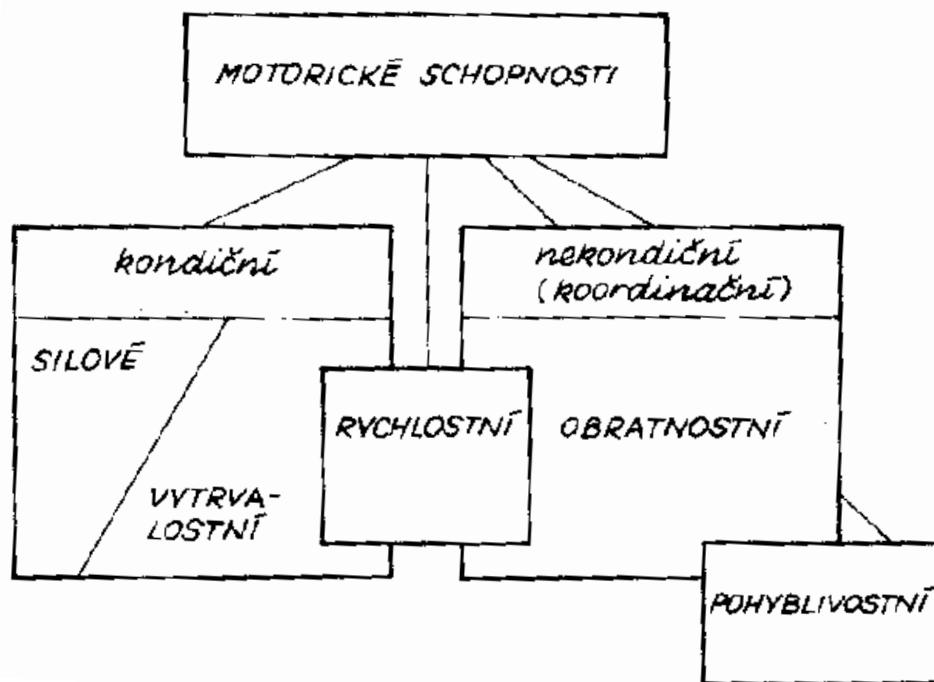
**Vývoj schopností v ontogenezi.** Lidský novorozenec je ve srovnání s jinými savci motoricky velmi chudě vybaven. Motorika člověka se vyvíjí v období postnatálním, vývoj pohybů a pohybových předpokladů probíhá v určitých stadiích. Motorické schopnosti se během tohoto vývoje nejen rozvíjejí, ale i diferencují. V osmi letech se struktura schopností dítěte pravděpodobně již podobá struktuře schopností člověka dospělého. Během dalšího vývoje dochází spíše k jistému oddalování a určitějšímu organizování schopností. Motorické schopnosti u osob pohybově školených jsou vyhraněnější než u osob neškolených. Vývoj motorických schopností probíhá v závislosti na zrání organismu. V souvislosti s ním je možné vytypovat určitá senzitivní období zvláště vhodná a důležitá pro rozvíjení jednotlivých schopností.

**Vlastní rozvíjení a specifikace schopností** probíhají v procesu učení pojatého široce, téměř ve smyslu adaptace. Motorické schopnosti mohou být výrazně ovlivněny aktivní pohybovou činností v dětství, pubertě i adolescenci nebo naopak zabrzděny nečinností, např. při nuceném dlouhodobém upoutání na lůžko. Proces rozvíjení schopností je však vždy dlouhodobý, pozvolný, probíhá mnohem pomaleji než osvojování dovedností. V dospělosti jsou motorické schopnosti také ovlivnitelné, nicméně již těžko měnitelné. Schopnosti se tedy vyznačují určitou stálostí, a právě díky této stálosti můžeme předpovídat výsledky budoucí pohybové činnosti, provádět predikci sportovních výkonů atd. (Měkota, 1983, str. 98)

Na základní úrovni motorické výkonnosti jsou motorické schopnosti poměrně stálé v čase a prostředí jsou ovlivňovány jen částečně. Motorickým výcvikem dochází k jejich rozvoji. Přírůstky nad jejich základní úroveň se udržují přibližně tak dlouho, jak dlouhou dobu trvalo dosáhnout tohoto přírůstku. U každé motorické schopnosti jsou však poměry rozvoje a poklesu poněkud rozdílné.

**Rozvoj motorických schopností je podmíněn a děje se v souvislosti s obecnými vývojovými zákony celého organismu člověka, pohybovou aktivitou a životou správou jedince během jeho života. Motorické schopnosti nejsou úzce specifickými předpoklady pro splnění pohybového úkolu. Míra jejich specifičnosti či dědičnosti závisí na**

povaze motorické činnosti, věku cvičence, jeho pohlaví a úrovni, kterou jedinec během svého života dosáhl. (Čelíkovský, 1979, str. 79)



Obr. 1 – Obecné schema taxonomie motorických schopností

**Sekundární projevy schopností.** Motorické schopnosti, resp. jejich výjimečná úroveň a příznivé seskupení, jež označujeme názvem talent, se projevují nejen bezprostředně, tj. ve výsledcích pohybové činnosti (pracovní, sportovní, rekreační), ale ovlivňují život člověka vůbec. Talentovaným osobám se nabízí řada atraktivních povolání, lidem s omezenými motorickými schopnostmi je naopak řada povolání uzavřena. U zdravých osob jsou hlavním druhotným projevem schopnosti zájmy. O činnost, v níž má člověk relativně dobré výsledky, se obvykle více zajímá než o činnost, v níž je málo úspěšný. Jednou z cest, jak zvýšit zájem o tělesnou výchovu dospělých, rozvoj jejich motorických schopností v mládí. Učitelé tělesné výchovy se příliš často jednostranně zaměřují pouze na motoricky schopné žáky. Motoricky slabě disponovaní žáci často žádají o osvobození z tělesné výchovy.

Rozvíjení motorických schopností mládeže je tedy jedním z hlavních úkolů školní tělesné výchovy. Proto antropomotorika chápe tyto schopnosti jako cílové kategorie celého procesu tělesné výchovy a sportu. (Měkota, 1983, str. 100)

### 3.1.2 Motorické dovednosti

Motorická dovednost může být vymezena jako pohotovost k úspěšnému vykonání určité pohybové činnosti. Primárně je podmíněna koordinačně a získává se učením. Osvojí-li si žák určitou dovednost (např. dovednost plavat), znamená to, že je schopný řešit příslušný pohybový úkol vhodnou metodou a na jisté úrovni dokonalosti, tj. správně, dostatečně rychle a úsporně. Z toho pak plyne, že výkon je relativně vysoký a při činnosti nevzniká nadměrná únava. (Měkota, 1983, str. 236)

Dále také motorickou dovedností rozumíme nejvyšší úroveň integrace vnitřních vlastností podmiňující techniku pohybové činnosti vzhledem k zadanému pohybovému úkolu. Motorická dovednost je také podmíněna stavem motorických schopností a je s nimi v dialektickém vztahu. To znamená, že s nimi zvláštním způsobem souvisí a jsou spolu navzájem spojeny. Rozvoj jednoho komplexu motorických schopností může být v rozporu jak s jednotlivými komplexy, tak i s celým systémem pohybových schopností a dovedností. Lze uvést např. nadměrné bujení svalové tkáně a některé druhy koordinačních schopností a pod. Motorické dovednosti můžeme uplatnit jen u některých druhů motorických činností a pohybových úkolů. Považujeme je poměrně za specifické. Získávají se motorickým učením, a to spontánní formou nebo různými formami tělovýchovného procesu a pod. (Čelikovský, 1979, str. 80)

Motorická dovednost je vždy orientována úkolově. Vztahuje se na jeden pohybový úkol (např. dovednost smečovat), nebo na úzkou skupinu úkolů (např. dovednost hrát tenis. Jednotlivé profese a sportovní disciplíny se vyznačují jistým ohraničeným okruhem dovedností, často se mluví o dovednostech fotbalisty, lékaře, hráče golfu atd. Pohybový úkol se vyřeší pouze vykonáním příslušné pohybové činnosti, takže vazba dovednosti na tuto

činnost je velmi úzká a projevuje se i v názvu. Pro jednotlivé dovednosti nemáme na rozdíl od schopností samostatné názvy. Pojmenování odvozujeme od příslušné činnosti (např. dovednost psát na stroji, dovednost jezdit na kole atd.). Přitom motorickou dovednost není vhodné s touto činností přímo ztotožňovat. Také osvojování, zjemňování a upevňování dovednosti je možné pouze opakováním dané pohybové činnosti, jejím procvičováním, nikoli prováděním činností jiných. Tím se dovednosti liší od schopností. (Měkota, 1983, str. 237)

Pro motorické dovednosti platí závislost mezi mírou obecnosti, zvláštností a jedinečností. Jestliže výkon je okamžitým projevem integrace motorických schopností a dovedností, pak z hlediska uvedených závislostí je jejich úroveň dána věkem, pohlavím, motorickou úrovní, somatickými předpoklady, výživou apod. Motorický výkon je ovšem ovlivněn základními psychickými funkcemi, a proto při posuzování jeho úrovně a kondice člověka vůbec, např. prostřednictvím motorických testů, se nesmí opomenout jeho psychická složka, která ovlivňuje spouštěcí, akcelerující či stabilizující mechanismy.

Jedinec provádějící shyby na doskočné hrazdě provede motorický výkon, jehož výsledek — počet opakování — je závislý na stavu dynamickosilové schopnosti a způsobu provedení shybu, tj. na stavu dovedností provést jej správnou technikou. (Čelikovský, 1979, str. 80)

Pro studium a diagnostiku dovedností je významná jejich stránka strukturální. Zejména časoprostorová složka pohybové struktury je dobře přístupná přímému pozorování, event. záznamu (filmovému, televiznímu), a proto se často stává indikátorem, podle něhož posuzujeme stupeň osvojení určité motorické dovednosti. Míra pohotovosti správně, rychle a úsporně vykonat pohybovou činnost vhodnou metodou se navenek projevuje vyjádřeno sportovní terminologií adekvátní technikou. Počet variant pohybové činnosti (např. rejstřík tenisových úderů, lyžařských oblouků atd.), které dovede žák či sportovec uplatnit při řešení pohybového úkolu, je také důležitý, odhadujeme podle něho šíři uplatnění dovednosti, stupeň jejího zobecnění.

O bezprostřední genetické podmíněnosti dovedností zpravidla neuvažujeme, motorické dovednosti jsou získané v průběhu života. Osvojujeme si je v procesu učení, jsou tedy výsledkem učení. Motorické učení může být definováno jako osvojování, zjemňování, stabilizování, využívání motorických dovedností.

Základní motorické dovednosti si člověk osvojuje již ve věku batolete. Během dalšího vývoje se zdokonalují, v pubertě dochází k jejich jistému přestrukturování, v adolescenci k určité individualizaci, stabilizaci a bisexuální diferenciaci v souvislosti se stejnými změnami v celé motorice. Pracovní a sportovní dovednosti si člověk osvojuje ve věku, kdy se začleňuje do příslušných procesů (pracovního a tréninkového).

Podmínkou osvojení dovednosti, je zpravidla mnohonásobné opakování, procvičování příslušné činnosti. Někdy k tomu postačí relativně krátká doba, jindy je nezbytný delší systematický a odborně vedený výcvik. Úspěšnost zpravidla podmiňují i příslušné vědomosti. Rychlost motorického učení i jeho výsledky ovšem ovlivňují a limitují motorické schopnosti (především schopnosti koordinační, obratnostní), které jsou jakousi výbavou, kterou si jedinec přináší s sebou, když učení nové dovednosti zahajuje. Záleží i na tom, kolik a které dovednosti učí se osoba již má, neboť v procesu učení dochází také k transferu (přenosu), popř. k zápornému přenosu, interferenci dovedností. V každém případě však jsou motorické dovednosti měnlivější, snáze a v kratším čase ovlivnitelné než schopnosti motorické.

**Taxonomie.** Velký počet pohybových činností a rozmanitost pohybových struktur znamená, že i počet motorických dovedností je neobyčejně velký, mnohem větší než počet motorických schopností. Třídění se provádí z různých hledisek, upozorníme pouze na dvě z nich:

**Základní dovednosti,** jako dovednost lezení, šplhání, chůze, běhu, skoku, hodu atd., jsou pro život člověka nezbytné a osvojují si je všichni lidé již v raném věku. Vyskytují se i v říši živočišné, proto někdy bývají označovány přívlastkem fylogenetické.



**Pracovní a sportovní dovednosti** si osvojujeme výběrově. Stávají se majetkem jen některých jednotlivců. Podle své profese a sportovní orientace se jednotliví lidé až extrémně liší jak počtem, tak i úrovní získaných dovedností. U pohybově neskolených lidí často důležité motorické dovednosti (např. plavecké) chybějí.

Dovednosti pracovní a základní se zpravidla ustalují na určité (individuálně různé) úrovni, která je dostačující pro řádné plnění pracovních úkolů, běžný život, pro dosahování přiměřených výsledků a výkonů. Pro sportovní dovednosti jsou naopak typické, neustálé zvyšování jejich úrovně a strukturální změny. Sport je totiž charakteristický trvalou snahou o dosahování nejvyššího výkonu, nikoli jen výkonu standardního. Kromě základní motorické složky je u mnohých sportovních dovedností výrazně zastoupena i složka sociálně interakční, popř. i intelektová. Dovednost hrát fotbal nebo lední hokej jistě není jen dovedností pohybovou, ale je současně i dovedností sociálně interakční. (Měkota, 1983, str. 237)

### **3.2 Komplex silových schopností**

Znalost struktury komplexu silových schopností je předpokladem pro účinnou pedagogickou i teoretickou činnost v tělesné výchově a sportu. K poznání struktury se využívá metoda teoretické analýzy, faktorové analýzy a dalších teoretických a empirických postupů, které se spolu často kombinují. Struktura tohoto komplexu je tvořena různými druhy silových schopností a proto je také nejrozsáhlejší.

Vysvětlení základních pojmů:

- Pojem dynamický nebo statický určuje, zda je svalové napětí doprovázeno pohybem. Statické úsilí má za následek vyvíjení síly (moment síly, impuls), ne však mechanickou práci. Dynamické úsilí má za výsledek mechanickou práci.
- Pojem úsilí se vztahuje jak ke statické, tak i dynamické svalové činnosti. Mechanická práce se vztahuje pouze k dynamickému úsilí, které tudíž může být měřeno v jednotkách mechanické práce.

- Pojem koncentrický a excentrický se vztahuje pouze k dynamickému úsilí. koncentrický znamená, že se sval zkracuje aktivně proti určitému odporu. excentrický značí, že je sval protahován pasivně určitou vnější silou.
- Pojem izometrický a izotonický se vztahuje k vnitřnímu svalovému úsilí (režimu); necharakterizují v žádném případě vnější účinek či zátěž. Izometrický značí, že délka svalu během svalového napětí zůstává stejná, nespecifikuje vůbec informaci o svalovém napětí. Pojem izotonický značí, že svalové napětí během kontrakce zůstává stejné. Svaly nejsou napínány izotonicky, když pohybují konstantním závažím. Svalové napětí (tenze) se mění v závislosti na úhlu končetiny (tj. délce svalu), a rychlosti pohybu. Naproti tomu právě při izometrické svalové kontrakci nejde při udržování stejné úrovně síly o izotonický režim. Tyto dva pojmy tudíž nejsou vzájemnými antonymy.

Dělení silových schopností:

- Statické silové schopnosti
  - jednorázová forma
  - vytrvalostní forma
- Dynamické silové schopnosti
  - explozivně silová forma
  - rychlostně silová forma
  - vytrvalostně silová forma

((Čelikovský, 1979, str. 84)

### 3.2.1 Statickosilové schopnosti

Statickosilová schopnost vytrvalostní je schopnost udržet tělo nebo jeho části nebo různé objekty v určité poloze.

Statickosilová schopnost jednorázová je schopnost způsobit deformaci části těla nebo těchto objektů podle zadaného pohybového úkolu. To umožňuje především činnost svalů v izometrickém režimu (sval je v tetanickém stahu).

Statickosilové schopnosti jsou významné pro sportovní disciplíny, jako je vzpírání, sportovní gymnastika mužů, zápas aj. V kombinaci s dalšími motorickými schopnostmi, např. vytrvalostní nebo rychlostní schopností, jsou důležité pro hod kladivem nebo kanoistiku či veslování. Jejich podíl na motorice se mění v závislosti na velikosti vnějšího odporu. Dialektický vztah mezi statickosilovou, rychlostní a vytrvalostní schopností je určen zadaným pohybovým úkolem. (Čelíkovský, 1979, str. 85)

### 3.2.2 Dynamickosilové schopnosti

Tato schopnost spočívá ve dvou způsobech činnosti svalu, koncentrickém a excentrickém. Příkladem koncentrické činnosti svalu může být přechod ze svisu do shybu. Motorická činnost založená na excentrickém stahu svalu umožňuje např. přechod ze shybu do svisu. Formami dynamickosilové schopnosti jsou explozivně silová, rychlostně silová a vytrvalostně silová schopnost.

**Explozivně silovou schopností** rozumíme schopnost udělit tělu nebo jeho částem nebo různým předmětům zrychlení podle zadaného pohybového úkolu. Chápeme ji jako vlastnost člověka vyvinout rychlé svalové úsilí v počátečním okamžiku motorické činnosti. S touto schopností se setkáváme např. při různých způsobech odrazu nebo hodů diskem či vrhu koulí apod. Explozivně (výbušně) silová schopnost se často projevuje jako odrazová schopnost a klade se do těsného vztahu ke sprintu, atletickým skokům, vzpírání apod. Explozivně silová schopnost je jednou z nejvíce uplatňovaných silových schopností vůbec.

**Rychlostně silová schopnost** je schopnost překonávat odpor s vysokou rychlostí nebo frekvencí pohybu. Tato schopnost spočívá na vlastnosti nervosvalového subsystému překonávat submaximální odpory s vysokou rychlostí. Tato schopnost se vyskytuje jako rozhodující u mnoha acyklických motorických činností, např. v atletice u hodů, skoku vysokého a dalekého, u skoku na lyžích a ve sportovních hrách, tedy v případech, kdy je pro výkon rozhodující odraz, odhod, odvrh. Vyskytuje se však i u cyklických motorických

činností, např. v atletice u sprintu, skoku dalekém s rozběhem, při letounském sprintu v cyklistice, v ledním hokeji nebo fotbale.

**Silová vytrvalost** je schopnost udržet intenzitu motorické činnosti při silové činnosti. Tato schopnost je charakterizována relativně vysokou úrovní silové složky spojeno s vytrvalostí. Uplatňuje se v těch případech, kdy jedinec překonává odpory po delší dobu, jako je tomu např. při veslování, kanoistice, vodním slalomu, lyžařském běhu a plavání. Silová vytrvalost má význam pro acyklické motorické činnosti jako je lyžařský sjezd, sportovní gymnastika, zápas, box aj. (Čelíkovský, 1979, str. 85)

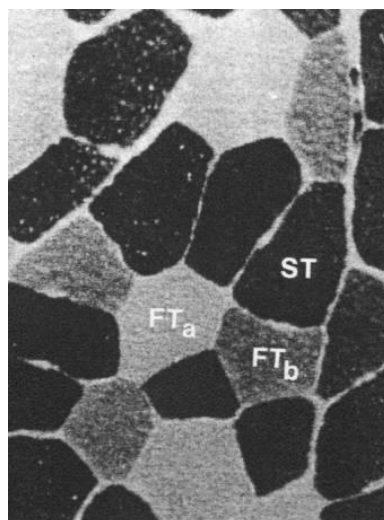
### 3.2.3 Biologický základ silových schopností

Velikost svalové kontrakce je dána především příčným průměrem svalu, který je částečně dán dědičně (hyperplazie svalových vláken – zvětšení počtu) ale z větší části jej lze ovlivnit (hypertrofií svalových vláken – zvětšení průřezu vláken). To je důvodem proč se silová schopnost obecně považuje za nejlépe ovlivnitelnou. Senzitivní období pro rozvoj silových schopností je těsně po dokončení růstového sprintu (PHV), tedy přibližně v období adolescence. Velký vliv na výkon má také podíl převládajícího svalového subsystému. V zásadě rozlišujeme dva druhy svalových vláken, bílé a červené.

#### **Druhy svalových vláken:**

Při pohledu na svalový průřez čtyřhlavého svalu stehenního u netrénovaného muže na obrázku vlevo můžeme rozlišit tyto druhy svalových vláken:

- ST (Slow-Twitch): červená pomalá oxidativní vlákna s vysokým aerobním výkonem, tmavě zabarvená s pomalou reakcí na podnět (100 m/s). S malou velikostí neuronů, které ovládají 10-180 vláken.
- FT (Fast-Twitch): rychlá bílá vlákna s vysokým anaerobním výkonem, zabarvená světle – glykolytická (FTa) nebo šedě – oxidativní (FTb) s rychlou reakcí na podnět (50 m/s). S velkými neurony, které ovládají 300-800 vláken.



**Obr. 2 – svalové vlákno**

Další možný přehled typů svalových vláken a jejich charakteristika (FG - Fast Glykolytic, FOG - Fast Oxidativ Glykolytic, SO - Slow Oxidativ):

Název	Označení	Úsilí	Čas zapojení	Energetické krytí
Rychlá bílá - glykolitická	FG	Maximální 100%	0 – 20 s	ATP, anaerobní glykóza
Rýchlá bleděčervená - oxidativní	FOG	Submax. 80%	20 – 3 min.	Aerobní a anaerobní glykóza
Pomalá červená - oxidativní	SO	Střední 60%	Nad 3 min.	Aerobní glykóza

**Tab. 1 – svalové vlákna**

Pomalá vlákna podminují motorickou činnost o nízké intenzitě v podmínkách aerobních procesů. Rychlá vlákna umožňují motoriku submaximální a maximální intenzity. Rychlá vlákna působí za převahy energetického krytí oxidací glukózy při motorické činnosti submaximální intenzity v trvání od 20 až 40 sekund do tří minut. Rychlá glykolytická vlákna podmiňují činnost maximální intenzity v trvání 10 až 20 sekund, přičemž energetické krytí je důsledkem téměř úplného anaerobního rozpadu glukózy. Vzájemný poměr pomalých a rychlých vláken je dán geneticky.

Vytrvalostně silové schopnosti jsou založeny na činnosti rychlých, glykolytických vláken; mohou v nich probíhat změny podobné těm, které se vyvolají vytrvalostním tréninkem. U statickosilových schopností a explozivně silové schopnosti se uplatňují především rychlá, glykolytická vlákna a částečně rychlá, oxidativní vlákna.

Strukturální změny jsou dány hypertrofií rychlých, svalových vláken, která umožňuje vyvinout větší sílu při jednotlivé svalové kontrakci. Změnou rychlých, oxidativních, svalových vláken na glykolytická se dosáhne vyšších hodnot anaerobního přísunu energie z glukózy.

Úroveň silových schopností je vázána na zvyšování obsahu adenosintrifosfátu a kreatinfosfátu až o 75 %. Dosáhne se tak okamžitého uvolňování potřebného množství energie pro motorickou silovou činnost velké intenzity explozivní povahy (skoky, hody, vrhy, údery aj.). Zvýšená aktivita enzymů ovlivňuje uvolňování energie z fosfátů a anaerobního získávání energie z glukózy. Úroveň silové schopnosti je dále závislá na odolnosti vůči koncentraci laktátu, na poklesu pH apod.

Silová schopnost je dále závislá na množství aktivovaných motorických jednotek. Mezi počtem zapojených jednotek a hodnotami silového projevu je přímý vztah. (Čelíkovský, 1979, str. 87)

#### 3.2.4 Metody rozvoje komplexu silových schopností

**Metoda maximálních úsilí:** překonávání nejvyšších odporů (95 - 100%), rychlost pohybu malá, opakování 1 - 3x ➔ hypertrofie svalu

**Metoda opakovaných úsilí:** překonávání nemaximální zátěže ( 60 - 85 %), nemaximální rychlost, opakování 8 - 15x ➔ největší hypertrofie ze všech metod. Tato metoda je často doplňována metodou progresivně narůstajícího odporu a metodou pyramidovou (vzestupná, sestupná )

**Metoda rychlostní:** střední velikost odporu (30 - 60 %) vysoká rychlost pohybu, opakování 6 - 12 ➔ rozvoj rychlé síly, explozivní SS

**Metoda kontrastní:** kombinace dvou předchozích metod, střídání různých odporů umožňuje různé rychlosti provedení pohybu, působením kontrastů (těžko-lehko, pomalu-rychle) se zlepšuje nitrosvalová a mezisvalová koordinace, odpor 30 - 80 %, opakování 5 - 10x

**Metoda izometrická:** svalová činnost zaměřená proti pevné opoře po dobu 5 - 12 s, opakování 3x, úsilí má být postupně zvyšováno, vhodné využití 4 - 5 různých cvičení, chybí nervosvalová koordinace

**Metoda intermediární:** kombinace statické a dynamické práce ( izotonická a izometrická kontrakce ), pohyb začíná dynamickým cvičením, pak následuje výdrž v dané poloze (asi na 5s) a dokončení pohybu, chybí nervosvalová koordinace

**Metoda brzdivá:** překonávání nadhraničních odporů (120 - 150 %), jde pouze o excentrickou práci s nutnou dopomocí, chybí nervosvalová koordinace

**Metoda izokinetická:** klade stejné nároky na svalové úsilí ve všech bodech pohybu ( u expanderů na konci pohybu musíme vyvinout největší úsilí, u břemen naopak dojíždíme setrvačností ) vynalezena zařízení na principu setrvačnicku, hydraulického odporu, která zajišťují maximální úsilí po celou dobu provádění pohybu a maximální napětí svalů konstantní rychlosti pohybu

**Metoda plyometrická:** snaha po dosažení maximálně rychlé ( výbušné ) kontrakce, tonizace svalu ( předpětí ) předchází vlastnímu aktivnímu pohybu, dvě možnosti navození předpětí

a) kinetickou energií břemene: pád břemene a brzdivá kontrakce, protahovací reflex následná aktivní práce (metoda rázová )

b) izometrické úsilí s následným snížením odporu: speciální zařízení s uvolněním odporu a ještě rychlejší zrychlení pohybu

**Metoda silově vytrvalostní:** velikost odporu 30 - 40% maxima, opakování 20 - 50x (až do vyčerpání), rozdělujeme:

a) aerobní silové zatížení: nad 90 s, nižší rychlost i zátěž, interval odpočinku 1:1

b) anaerobní silové zatížení: do 90 s., vyšší rychlost i zátěž, interval odpočinku 1:2-4

**Metoda kruhová:** 6-12 cviků se střídajícím se zaměřením, 1-4 okruhy, pravidla stejná jako pro předchozí metodu

**Metoda elektrostimulace :** vyloučena volní složka a kontrakce podněcována prostřednictvím impulsů z elektrod, je nutná kvalifikovaná osoba, dochází k hypertrofii, zlepšení silových schopností, ale hlavně k rychlejší regeneraci svalové tkáně.

### 3.2.5 Diagnostika silových schopností

#### **Statickosilová jednorázová schopnost**

V současné době se měří u všech hybných částí těla. K měření používáme ponejvíce tenzometrické dynamometry. Z hlediska standardizace záleží na tom, aby takovýto motorický test byl co nejjednodušší a omezil vliv v zapracování na co nejnižší míru. Je nutné požadovat, aby během měření nedošlo ke změnám polohy jednotlivých částí těla. I zdánlivě nepatrné odchylky mají značné důsledky. Výstupní veličina síla se měří v N.

Nejčastěji je provádějí měření statickosilové schopnosti ruky pomocí stisku rukojeti dynamometru. Ruční pružinový dynamometr se uchopí v předepsané poloze, tj. paže je zpravidla nodél těla tak, aby horní část dlaně mohla působit na držadlo dynamometru. Ručička a ukazatel musí být na vnější straně dlaně. U tenzometrického dynamometru jsou snímač a měřicí část odděleny. Započítává se větší ze dvou naměřených hodnot. Jako u všech ostatních testů je důležitá instrukce a motivace měřené osoby. (Čelikovský, 1979, str. 89)

#### **Dynamickosilová schopnost**

- Test shyby opakovaně se provádí na hrazdové žerdi ve svisu nadhmatem nebo podhmatem do odmítnutí. Požaduje se, aby cvičenec



přešel do svisu o pažích napjatých, plynule, bez přerušení, nekomíhal trupem, bradou dosahoval úrovně hrazdové žerdi. Test však není vhodný pro mladší a starší věkové skupiny a pro nedostatečně tělesně vyvinuté jedince.

- Test kliky opakovaně. Cvičenec provádí kliky buď na zemi ze vzporu ležmo vpředu, nebo ve vzporu klečmo, nebo v oporu na různém náradí. Jejich vhodnost pro danou skupinu cvičenců je nutné zvažovat od případu k případu.

Test musí být prováděn ve stanoveném tempu. Nesmí se setrvávat ve vzporu déle než 2 s. V dolní poloze musí paže a předloktí svírat přibližně úhel  $90^\circ$ . Ve vzporu jsou paže nataženy. Přídavné pohyby jsou zakázány, rovněž prohnutí či vysazení. Spolehlivost testu je nižší než u ostatních silových motorických testů. Hromadné provádění je nepřípustné. Test ve vzporu klečmo se většinou doporučuje pro ženy a mládež.

- Test sed a leh opakovaně. Provádí se z lehu na zádech, paže skrčeny vzpažmo zevnitř, ruce v týl. Běrec a stehno svírají úhel  $120^\circ$ . Chodidla jsou od sebe mírně vzdálena. Druhá osoba přidržuje nohy testované osoby pevně u země. Testovaná osoba přechází z lehu do sedu a naopak. Veličinou je buď počet cyklů v daném časovém intervalu, nebo frekvence pohybu.
- Test přednožování. Provádí se v lehu na zemi. Cvičenec skrčí vzpažmo zevnitř, ruce v týl. Druhá osoba přidržuje ruce testované osoby, která přednožuje do polohy  $90^\circ$ . Výsledkem je počet opakování po dobu stanoveného časového intervalu. Při modifikaci na žebřinách je nepřípustný jakýkoli odraz. (Čelíkovský, 1979, str. 90)

### **Explozivně silová schopnost**

Zpravidla jde o nenáročné motorické akty, které však přinášejí dost problémů, především z hlediska jejich validity (platnosti). Například srovnání výsledků výskoku s dosahováním nebo jiným způsobem záznamu s výsledky téhož cvičebního tvaru na dynamografické desce ukázalo, že přídavný pohyb paží a

jiné manipulace s končetinami velmi snižují validitu tohoto testu. Validita těchto testů stoupá s přísnějšími omezeními a standardizací těchto testů.

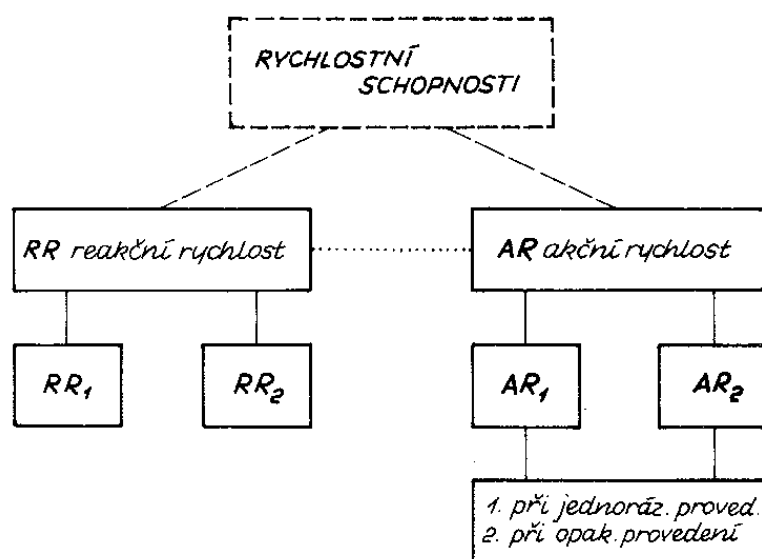
- Test výskok. Z podřepu mírně rozkročeného odrazem obounož se provede výskok bez souhybu paží (tzv. Sargentův výskok). Výška výskoku se měří různými způsoby, např. skokoměrem, který je připevněn na opasku na stanoveném boku těsně nad kyčelní kostí.
- Test skok daleký odrazem snožmo z místa. Z mírného stoje rozkročeného podřepmo zapažit, předklon, provede se skok daleký vpřed pomocí švihů paží. Úkolem je skočit co nejdále od stanovené značky. Délka skoku se měří od odrazové značky k místu dopadu pat na vhodné podložce. Chodidla jsou rovnoběžně. Pokus se opakuje třikrát. Při pádu se povoluje nový skok. Výsledky se udávají v centimetrech.
- Test hod plným míčem obouruč. Hází se plným míčem o hmotnosti 2 kg. Ve zdůvodněných případech může být míč o větší hmotnosti. Hod se provádí z mírného stoje rozkročeného od odhodové značky, která se nesmí přešlápnout. Pomocí záklomů trupu se hází míč co nejdále. Určitý zácvik je zpravidla nutný. Jsou tři pokusy, z nichž za platný se považuje nejdelší. Všechny testové výsledky se měří fyzikální veličinou délka. (Čelikovský, 1979, str. 92)

### 3.3 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnosti, někdy nesprávně označované jako rychlost, jsou další ze skupiny tzv. základních pohybových schopností člověka. Ve většině případů na ně usuzujeme na základě doby trvání motorické činnosti, tedy času, a z toho vychází i jejich definice. Rychlostní schopností rozumíme schopnost provést motorickou činnost nebo realizovat určitý pohybový úkol v co nejkratším časovém úseku. Přitom se předpokládá, že činnost je spíše jen krátkodobého charakteru (max. 15 až 20 s) není příliš složitá a koordinačně náročná a nevyžaduje překonávání většího odporu.

Uplatnění rychlostních schopností může být velice různorodé. Jsou významným činitelem v různých druzích tělocvičné a sportovní činnosti, např. ve sportovních hrách, úpolových sportech a v řadě dalších. V tomto smyslu se někdy mluví i o tzv. rychlostních disciplínách (typickým příkladem je atletický anebo cyklistický sprint). Co se týče charakteru a struktury činnosti, v úvahu přicházejí jak jednoduché elementární pohyby (např. různé švihy, limity, úhybné pohyby hlavy, končetin, trupu apod.), tak i složité činnosti lokomoční (běhy, jízda na kole) i nelokomoční (např. různé točivé pohyby okolo svislé osy těla), případně jejich kombinace (nejčastěji uplatňované ve sportovních hrách). Dále pak všechny případy, kdy výsledek pohybové činnosti podmiňuje současně také rychlost reakce (příkladem jsou opět sportovní hry, šerm, box, zápas apod.).

Podobně jako u silových schopností odlišujeme fyzikální veličinu rychlost od pojmu rychlostní schopnost, tzn. dispozici člověka ve smyslu jeho pohybové způsobilosti. (Čelíkovský, 1979, str. 97)



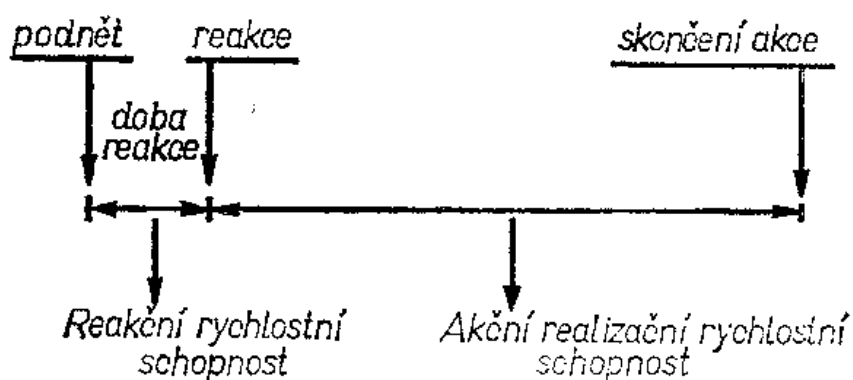
Obr. 3 – komplex rychlostních schopností (Měkota, 1983, str. 200)

### 3.3.1 Reakční rychlost

Časové ohraničení činnosti se váže na dobu mezi vydáním podnětu a skončením celého aktu (např. v běhu na 100 m je to startovní signál a okamžik

přeběhnutí cílové čáry). Začátek vlastní akce (započetí vlastního pohybu) je zpožděn o tzv. reakční dobu (dobu latence), která udává trvání přenosu signálu od recepturu k efektoru. Tento časový interval slouží také obvykle jako kritérium pro posouzení a nepřímý odhad úrovně reakční rychlostní schopnosti (viz obr.4)

Reakční rychlost (RR) definujeme jako schopnost člověka zahájit pohyb na daný podnět v co nejkratším čase.



Obr. 4 – reakční rychlost

V praxi se obvykle setkáváme s tím, že je hodnoceno trvání činnosti, ve kterém doba reakce představuje první, jen velmi krátký časový úsek, nicméně výsledky ukazují, že jde o specifickou dispozici — reakční rychlostní schopnost, která významně nesouvisí s následnou rychlostí vlastního pohybového projevu (s akční rychlostní schopností).

Ve sportovních hrách a úpolových sportech je reakční rychlost neobyčejně důležitá. Je předpokladem pro okamžité zhodnocení situace, výběr nejvhodnějšího řešení a adekvátní pohybovou odpověď. Dále také významná pro rychlé provedení startu ve sprinterských disciplínách v atletice a plavání. (Čelikovský, 1979, str. 99)

### 3.3.2 Akční (realizační) rychlost

Předpoklady, které se vztahují k samotnému pohybovému projevu, vymezují třídu akční akční rychlostní schopnosti. Definujeme ji jako schopnost provést určitý pohybový úkol v co nejkratším časovém úseku od započetí pohybu,

popřípadě maximální frekvencí. Z této základní schopnosti můžeme vyčlenit nejméně dvě úrovně relativně nezávislých, dílčích schopností.

Rychlostní schopnosti člověka jsou pod dosti přísnou genetickou kontrolou; výrazně se rozvíjejí zejména v období od 6 do 15 let, vrcholí při dosažení dospělosti a jako první v pokročilejším věku ustupují. Jejich diagnostika má smysl v kterémkoli období lidského života; některé testy se vyznačují značnou trans-ferabilitou, takže jsou možné sledování i komparace výsledků po desíletí. (Čelikovský, 1979, str. 100)

### 3.3.3 Biologický základ rychlostních schopností

Z fyziologického hlediska podmiňuje úroveň rychlostních schopností především stav a úroveň funkcí nervové a pohybové soustavy.

Reakční rychlostní schopnost závisí výlučně na mechanismech řízení a regulace pohybové činnosti a na průběhu zúčastněných nervových procesů. Ty jsou ovlivněny kvalitou nervových drah, velikostí a typem podnětu, druhem analyzátoru, citlivostí receptorů a efektorů, aktuálním stavem jedince a dalšími činiteli. Vezmeme-li v úvahu např. dobu trvání jednotlivých procesů v průběhu doby latence, pak nejdelší čas připadá na procesy a děje v CNS.

Akční rychlostní schopnost (jak elementárních pohybů, tak i komplexních pohybových aktů) závisí nejen na nervových procesech uvnitř řídicího a regulačního systému, ale navíc také na vlastnostech pohybové soustavy (svalstvu, elementech skeletu a mezilehlých prvcích) a některých funkcích spojených s energetickým krytím pohybové činnosti. Zvláštní význam má pak procentuální zastoupení tzv. rychlých (glykolytických) svalových vláken, které jsou pro rychlostní typy činnosti charakteristické. Jejich podíl je podmíněn geneticky a to až 80-90%. (Čelikovský, 1979, str. 102)

V tabulce 2 jsou sporty a procentuální zastoupení jednotlivých druhů svalových vláken a průměrný povrch jednotlivých svalových vláken. (Wilmore & Costill, 1988)

sportovní odvětví	pohlaví	svalová skupina	pomalá vlákna %	rychlá vlákna %	průměr pomalého vlákna (m2)	průměr rychlého vlákna (m2)
sprint	m	Gastrocnemius	24	76	5,878	6,034
	ž	Gastrocnemius	27	73	3,752	3,930
dlouhé tratě	m	Gastrocnemius	79	21	8,342	6,485
	ž	Gastrocnemius	69	31	4,441	4,128
cyklistika	m	Vastus Lateralis	57	43	6,333	6,116
	ž	Vastus Lateralis	51	49	5,487	5,216
plavání	m	Posterior Deltoid	67	33	-	-
kulturstika	m	Gastrocnemius	44	56	5,060	8,910
	m	Deltoid	53	47	5,010	8,450
triathlon	m	Posterior Deltoid	60	40	-	-
	m	Vastus Lateralis	63	37	-	-
	m	Gastrocnemius	59	41	-	-
kanoistika	m	Posterior Deltoid	71	29	4,920	7,040
střelectví	m	Gastrocnemius	38	62	6,367	6,441
netrénovaní	m	Vastus Lateralis	47	53	4,722	4,709

**Tab. 2 - sporty a procentuální zastoupení jednotlivých druhů svalových vláken a průměrný povrch jednotlivých svalových vláken**

Po stránce biochemické (bioenergetické) závisí akční rychlost na úrovni a rychlosti mobilizace chemické energie a na její přeměně v mechanickou energii svalového stahu. Tato proměna je podmíněna odpovídajícím množstvím ATP ve svalech, rychlostí jeho rozkladu vlivem nervových impulsů a resyntézou ATP. Vzhledem k tomu, že rychlostní činnosti trvají relativně jen krátkou dobu (10 max. 20 s), probíhá resyntéza ATP téměř výlučně anaerobním (neoxidativním) způsobem. (Čelíkovský, 1979, str. 103)

### 3.3.4 Metody rozvoje rychlostních schopností

#### **- rozvoj reakční rychlosti:**

**1) Metoda opakování:** co nejrychlejší reakce na určitý signál (optický, akustický, taktilní). Doporučuje se střídat druhy podnětu i reagující části těla. Platí zde zásada postupnosti: očekávaný signál - neočekávaný signál - pohybující se předmět jako signál - výběrová reakce spojená s rozhodováním.

**2) Analytická metoda:** rozdělení pohybové činnosti na dílčí části a nácvik rychlosti těchto jednotlivých částí.

**3) Senzorická metoda:** tato metoda je založená na vnímání a rozlišování setin sekundy (trenér oznamuje dosažený čas reakce - při stejném úkolu odhaduje dosažený čas sportovec a dochází k porovnání s naměřeným časem - předem se stanoví požadovaná doba reakce a sportovec se snaží o dosažení těchto zadávaných hodnot).

#### **- rozvoj rychlosti jednotlivého pohybu:**

základ rychlosti jednotlivého pohybu tvoří hlavně rychlost svalové kontrakce (smeč, rychlost odhodu (míče, oštěpu,...), rychlost střelby, golfového úderu). Pro rozvoj rychlosti jednotlivého pohybu tedy využíváme metody rozvoje silových schopností a to především metodu rychlostní a metodu plyometrickou.

#### **- rozvoj rychlosti komplexního pohybového projevu :**

jde o rozvoj akcelerace, frekvence, rozsahu pohybu, schopnosti rychlé změny směru

**1) Metoda založená na zlehčení podmínek** a využití doplňujících sil zrychlujících pohyb: zmenšení hmotnosti nářadí, snížení hmotnosti cvičence (dopomoc trenéra), snížení odporu vnějšího prostředí (využití motovodičů u cyklistů), využití setrvačnosti pro zrychlení pohybu (běh z kopce), využití pomocných zařízení zlehčujících pohyb (vleková zařízení atd.).

**2) Metoda kontrastu zátěže:** tato metoda využívá efektu zrychlujícího následného vlivu při cvičení se zvýšenou zátěží ( u vrhu koulí se doporučuje střídat zátěž 2 - 3x vyšší než je běžná hmotnost náčiní )

**3) Metoda senzorické aktivizace:** tato metoda spočívá ve využití vodičů (zvukových, světelných, lidských ), které především pomocí zraku aktivizují sportovce k rychlejší lokomoci.

**4) Metoda zrychlení rozběhu:** pokud zrychlíme rozběh dojde ke zrychlení i v jednotlivých fázích cvičení.

**5) Metoda zmenšování časoprostorových hranic** cvičení: tato jednoduchá, ale ve sportovních hrách velice úspěšná metoda je založená na principech snížení hracího času, či zmenšení hrací plochy. V obou případech dochází ke zrychlení hry.

#### **- Rychlostní bariéra:**

a) vznik: jednostranné stereotypní zaměření tréninku na rychlost

b) odstranění: **1) metoda vyhasínání:** cvičení neprovádíme po delší čas

**2) metoda kontrastu:** usnadňující a ztěžující podmínky (rozbití bariéry)

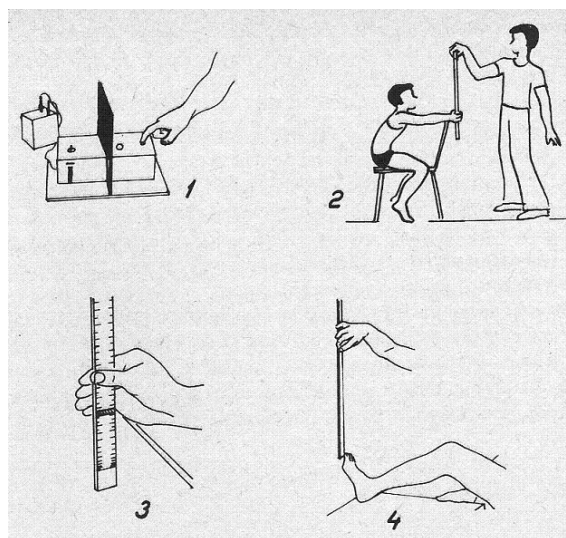
### 3.3.5 Diagnostika rychlostních schopností

#### **Reakční rychlost**

Indikátorem pro posouzení příslušné schopnosti je čas, který uplyne mezi signálem k činnosti a jejím skutečným započítáním. Nazveme jej časem reakce a měříme jej nejlépe přístrojem – reaktometrem.(obr. 5.1)

Základem přístroje je spínací zařízení, které spouští elektrické stopky současně s podáním signálu (rozsvícením žárovky nebo zvukem bzučáku) a stopky zastavuje, jakmile testovaná osoba zareaguje stisknutím tlačítka.





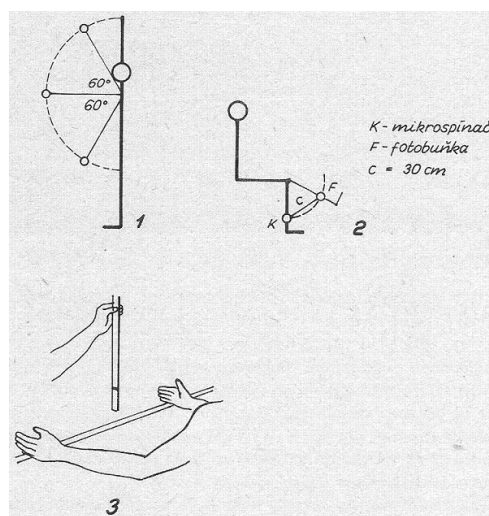
**Obr. 5 – testy reakční rychlosti**

Další testy RR jsou terénní, které ovšem umožňují jen přibližné odhady. Jsou:

- test zachycení padajícího předmětu. Dvě varianty. Prvá je zachycení upravené gymnastické tyče v sedě na židli (obr.5.2). Na tyči o délce 100 je nulový bod 30 cm od dolního okraje. 10 cm od nulového bodu je černý pruh široký 1 cm. TO obepne tyč pootevřenou pěstí tak, aby mezera kolem tyče byla asi 1 cm. Nulový bod je na úrovni horního okraje ruky. Upozorní slovním pokynem „připraveno“ a do 4 sekund tyč upustí. Úkolem je zachytit tyč sevřením ruky co nejdříve. Pohybový akt se opakuje 5 krát. Druhá varianta je na podobném principu akorát s pravítkem a provádí se 20 krát (obr. 5.3 a 5.4). (Měkota, 1983, str.201)

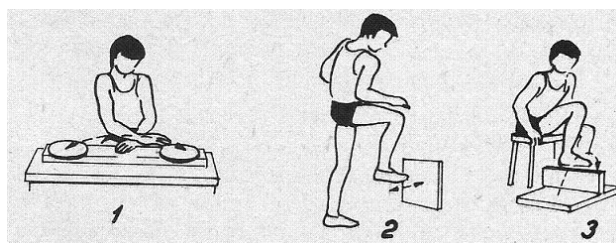
### **Akční rychlost**

- Akční rychlost jednoduchých pohybů acyklického charakteru ozn. AR 1.1 Je to čas nutný k uskutečnění předpsaného pohybu (akce), z pravidla jde o přemístění některé části těla, obvykle horní nebo dolní končetiny, popř. trupu (obr.6).



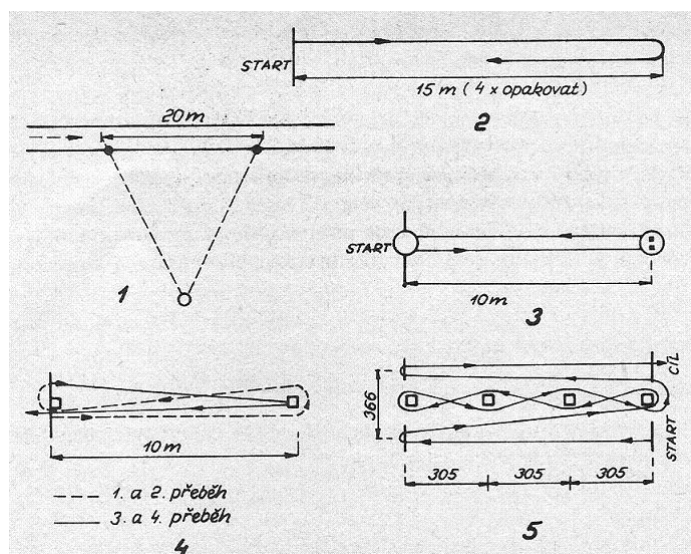
**Obr. 6 – test akční rychlosti acyklického charakteru**

- Akční rychlost jednoduchých pohybů cyklického charakteru ozn. AR 1.2. Pro zjišťování se používají různé formy tappinku. Pohybovým aktem je ťukání tužkou, klepání prstem nebo sevřenou pěstí, opakované dotýkání podložky nebo větších terčů prsty ruky nebo špičkou nohy. Výsledkem je počet dotyků v časovém rozmezí 5 až 20 sekund (obr.7).



**Obr. 7 - tappink**

- Akční rychlost komplexních pohybových aktů AR 2. Při testování se uplatňují téměř výlučně krátké běhy. Podle pohybové činnosti, v níž se tato schopnost uplatňuje zjišťuje, bývá nazývána též rychlostí běžeckou. Délka běžeckých tratí se pohybuje od 20 do 60 metrů.
- Některé vybrané testy: běh na 50 m s pevným startem, běh na 20 m s letmým startem, člunkový běh (tři varianty obr.8) a běh na místě (počet kroků za 10 sekund). (Měkota, 1983, str.205)

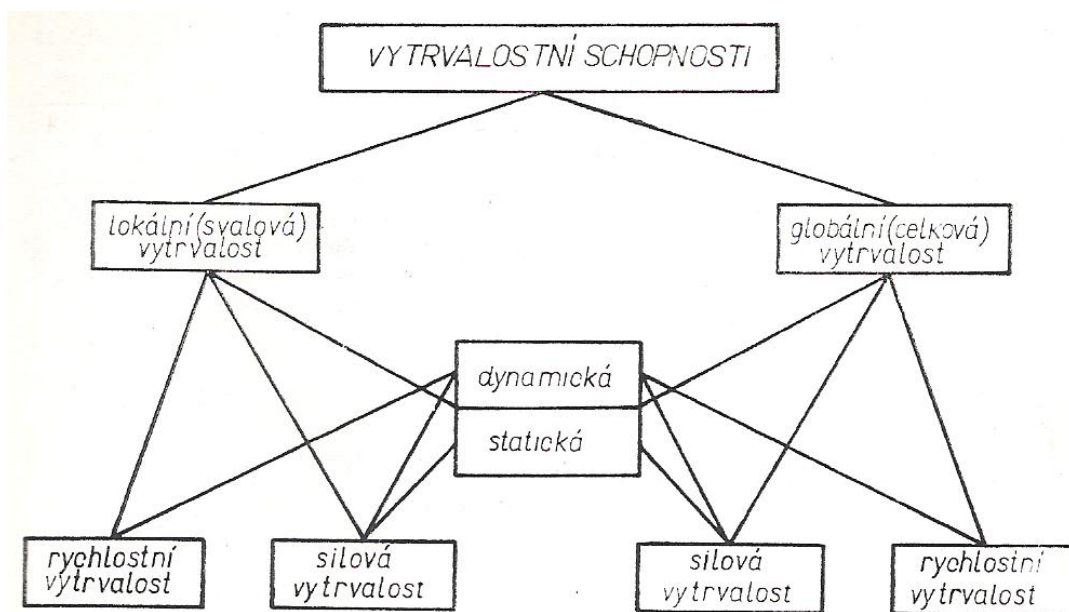


Obr. 8 – člunkový běh

### 3.4 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalostní schopnosti patří k základním pohybovým schopnostem, které se výrazně podílejí na úrovni základní nebo speciální motorické výkonnosti a stavu tělesné připravenosti. Jako latentní předpoklady se projevují v celé řadě motorických činností a zahrnují pohybové tvary (akty) od opakovaně prováděných jednoduchých pohybů přes cyklická cvičení prováděná delší až dlouhou dobu až po statické zátěže dlouhodobého charakteru. Jejich vnější projev je charakteristický tím, že s narůstající dobou trvání zatížení ubývá podíl spolupůsobení ostatních pohybových schopností na pohybovém úkolu, takže u dlouhodobých zatížení posuzujeme relativně „čistý“ projev některé vytrvalostní schopnosti. (Čelikovský, 1979, str. 109)

Komplex vytrvalostních schopností tvoří lokální vytrvalost (LV), která se dále člení na dynamickou (LV<sub>1</sub>) a statickou (LV<sub>2</sub>), a globální vytrvalost (GV), která může být typu anaerobního (GV<sub>1</sub>) nebo aerobního (GV<sub>2</sub>) — viz obr. 8.



Obr. 9 – vytrvalostní schopnosti

### 3.4.1 Lokální vytrvalost (LV)

Též svalová vytrvalost, je schopnost, která se uplatňuje při pohybových činnostech, vyžadujících zapojení jen menších svalových skupin (méně než 1/6, podle jiných autorů méně než 1/3 svalstva); je to schopnost-vzdorovat místní únavě svalové. Podle typu kontrakce při pohybovém aktu rozlišujeme lokální vytrvalost statickou a dynamickou.

### 3.4.2 Globální vytrvalost (GV)

Se uplatňuje a projevuje při pohybových činnostech, které vyžadují zapojení velkých svalových skupin (více než 1/3 svalstva, často však veškerého kosterního svalstva), je to schopnost vzdorovat únavě celkové. Pokud energii potřebnou pro svalovou činnost zajišťují převážně metabolické procesy nevyžadující přístup kyslíku, mluvíme o globální vytrvalosti anaerobní (GV<sub>1</sub>), pokud převládá aerobní metabolismus, hovoříme o globální vytrvalosti aerobní (GV<sub>2</sub>). Ekvivalentní názvy pro globální vytrvalost aerobní jsou: vytrvalost vegetativní, cirkulorespirační, homeostatická anebo obecná vytrvalost (OV).

Poslednímu označení dáme přednost, neboť v literatuře je nejrozšířenější (algemeine Ausdauer).

### 3.4.3 Obecná vytrvalost (OV = GV<sub>2</sub>)

Je schopnost vykonávat dlouhodobě pohybovou činnost (práci), která zatěžuje velké svalové skupiny, klade značné nároky na oběhový a dýchací systém a vyžaduje překonávání pocitu únavy. Tato schopnost se projevuje a uplatňuje při dynamické práci, která trvá nejméně 3 — 5 minut (někdy i desítky minut) a je natolik intenzivní, že vyžaduje využití více než 50 % kardiopulmonální kapacity organismu. Nikoli tedy soustava svalová, ale soustava krevního oběhu, která zajišťuje dodávku kyslíku činným svalům, se tu stává činitelem dominujícím, limitujícím (sportovní, pracovní) výkon. Označení obecná vytrvalost vyjadřuje dále fakt, že tato schopnost se uplatňuje v různých činnostech běžného života (např. při chůzi do svahu, při jízdě na kole) a v mnoha sportech (např. při distančním běhu, veslování, plavání atd.). (Měkota, 1983, str.113)

<b>Vytrvalost</b>	<b>Rozsah převažujícího projevu</b>	<b>Intenzita motorické činnosti</b>
<b>Rychlostní</b>	<b>15 – 50 s</b>	<b>Maximální, submaximální</b>
<b>Krátkodobá</b>	<b>50 s – 2 až 3 min</b>	<b>Submaximální</b>
<b>Střednědobá</b>	<b>2-10 min</b>	<b>střední</b>
<b>Dlouhodobá</b>	<b>Nad 10 min</b>	<b>Střední,mírná</b>
<b>I</b>	<b>10-35 min</b>	<b>Střední,mírná</b>
<b>II</b>	<b>35-90 min</b>	<b>Střední,mírná</b>
<b>III</b>	<b>90 min – 6 h</b>	<b>mírná</b>
<b>IV</b>	<b>Nad 6 h</b>	<b>mírná</b>

Tab. 3 – rozdělení vytrvalosti

### 3.4.4 Biologický základ vytrvalostních schopností

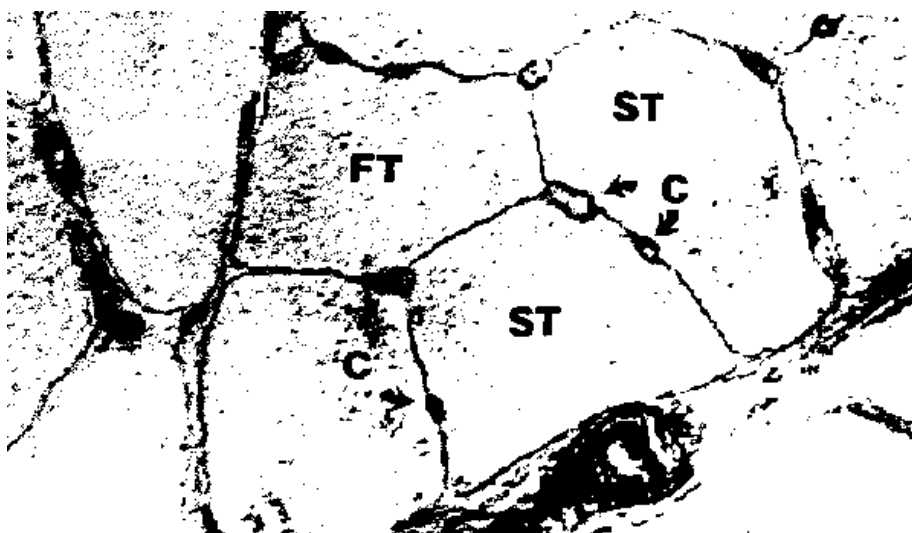
Motorická vytrvalostní výkonnost je biologicky určována schopností organismu dodávat plynule pracující svalové buňce při déle trvajícími zatížení kyslík a živiny, odvádět zplodiny látkové výměny a odolávat nepříznivým změnám ve

vnitřním prostředí organismu v důsledku metabolického rozpadu. Tato schopnost je integrovanou kvalitou prvků různých subsystémových úrovní, které z hlediska průběhu a konečného výsledku vytrvalostní činností je třeba studovat nejen na orgánové, ale zejména tkáňové úrovni. (Čelikovský, 1979, str. 118)

Z biologického hlediska jde při vytrvalostním výkonu teda o plynulé dodávání kyslíku a energetických zdrojů svalovým buňkám a současný odvod zplodin látkové výměny. To je dáno několika dalšími faktory, které lze ve většině případů ovlivnit, proto je vytrvalostní schopnost poměrně dobře trénovatelná.

Z dedičnosti samozřejmě vyplývá poměr rychlých a pomalých svalových vláken. Činnost kardiopulmonární soustavy je dobře ovlivnitelná tréninkem a jedná se především o ovlivnění:

- dýchacího systému: příjem kyslíku do organismu závisí na minutové ventilaci (dechový objem x dechová frekvence) a využití kyslíku ze vzduchu
- oběhového systému: příjem kyslíku do svalových buněk závisí na minutovém objemu srdečním (srdeční objem x srdeční frekvence)
- cévním zásobením ve svalu (počtu kapilár obklopujícím svalové vlákno)



Obr. 10 – průřez svalové hmoty

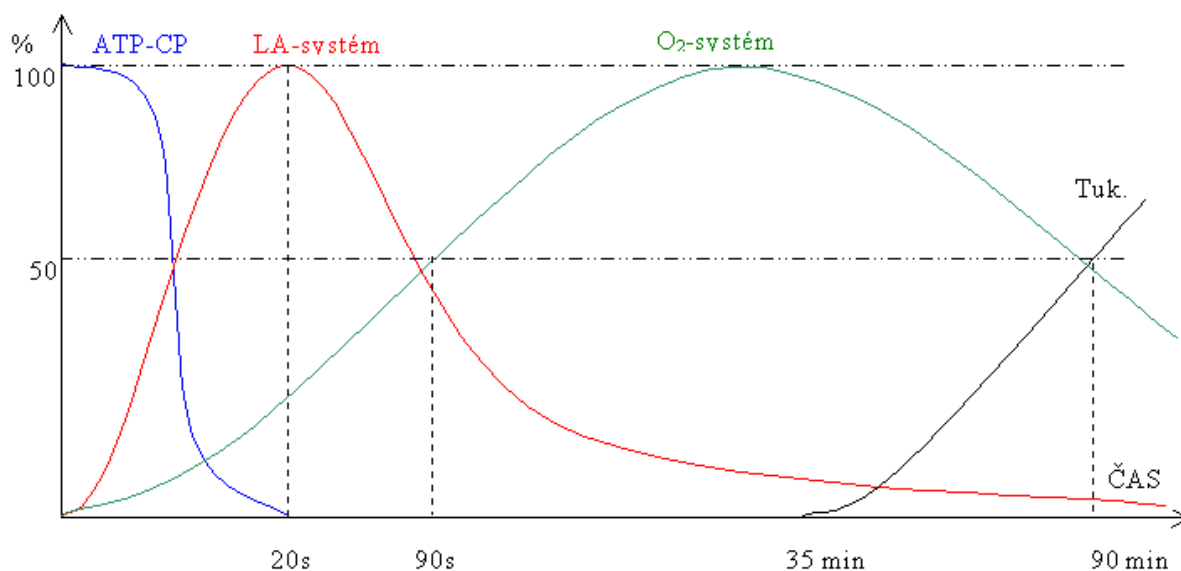
Mikroskopický pohled na průřez svalové hmoty (Musculus gastrocnemius) u elitní maratónské běžkyně obr. 10. Všimněte si kapilár jež obklopují každé

svalové vlákno a které zajišťují výměnu kyslíku a energetických zdrojů. Průměrný počet kapilár na 1000  $\mu\text{m}^2$  svalového průřezu je:

- u netrénovaného člověka 0,84
- u průměrně trénovaného 0,94
- u vytrvalostně trénovaného 1,25

Energetické systémy:

- 1) Kreatinfosfátový systém (ATP – CP) - zásoba na 2-20 kontrakcí
- 2) Anaerobní glykolýza (LA – systém) - tvorba ATP a laktátu
- 3) Aerobní glykolýza ( $\text{O}_2$  systém) - tvorba ATP,  $\text{CO}_2$  a  $\text{H}_2\text{O}$



Obr. 11 – energetické zásoby

Energetické zásoby (obr.11):

- 1) ATP (fosfagen – přímo ve svalových buňkách): 20 – 30 kJ
- 2) Glykogen (svalstvo, játra): 6000 – 7500 kJ (RQ = 0,9)
- 3) Tuky (podkoží): 200 000 kJ (200 MJ) (RQ = 0,7)
- 4) Bílkoviny: (RQ = 0,8)

### 3.4.5 Metody rozvoje vytrvalostních schopností

**a) Intervalové metody - metody rozvíjející aerobní výkon:**

**1) Gerschlerova metoda:** využívá činnost srdce v době kdy je zachováván velký systolický objem (120 - 180 tepů). Doba cvičení 90 s, interval aktivního odpočinku nejvýše 90 s do doby poklesu tepové frekvence pod 120-140 tepů / min. Cvičení ukončit jakmile tepová frekvence neklesá pod 140 tepů / min.

**2) Saltin - Astrandova metoda ( švédská ):** využívá zvyšující se spotřeby kyslíku v následných intervalech. Doba cvičení 3 - 5 min ( maximální intenzita ), aktivní odpočinek 3 - 5 min. Cvičení ukončit jakmile nelze danou intenzitu vydržet.

**3) Berghova metoda:** obdoba metody předchozí se zkrácením intervalů zatížení a zotavení. Doba cvičení 10 - 15 s ( maximální intenzita ), pasivní odpočinek 10 - 15 s. Doba cvičení 30 minut. ( Choutka M., Dovalil J. 1991 )

**1) krátkodobá intervalová metoda:** trvání zatížení 15 s - 2 minuty

**2) středně dlouhá intervalová metoda:** 2 - 8 minut

**3) dlouhodobá intervalová metoda:** 8 - 15 minut ( Harre D. 1973 )

**b) Dlouhodobé metody ( souvislé metody ):** metody rozvíjející aerobní kapacitu

**1) Metoda souvislá:** nepřerušované zatížení nízké a střední intenzity

**2) Metoda střídavá:** plánovitě je měněna rychlost běhu, čímž se organismus nuceně dostává do kyslíkového dluhu, který následně při lokomoci nižší intenzity odbouráván. ( příklad: běh 60 minut - střídání 1000m za 4:20 ( TF 140 ) a 500m za 1: 40 ( TF 180 )

**3) Fartleková metoda:** hra s během, intenzita podle subjektivních pocitů, využívání běhu v terénu.

**c) Metoda dlouhodobých intervalů ( metoda na úrovni ANP ):** metoda zvyšující anaerobní práh. Zatížení 8 - 20 minut maximální intenzitou ( na úrovni ANP ).Aktivní odpočinek 6 - 15 minut.



### 3.4.6 Diagnostika vytrvalostních schopností

a) V laboratorních podmínkách využíváme standardizované zátěžové testy vycházející z předpokladu, že čím jsou menší funkční změny při stejné zátěži tím je TO vytrvalejší.

b) V terénních podmínkách využíváme výkonové testy, které mají podobu dlouhodobého cyklického zatížení. Zaznamenáváme vnější projev pohybu nikoliv vnitřní odezvu organismu. Byla však u většiny těchto testů prokázána korelační závislost s aerobním výkonem zjištěným laboratorně.

#### **Testy výkonové:**

**Běh za vodičem** TO běží těsně za vodičem, který udává stálou rychlost běhu, test končí jestliže TO odstoupí nebo se vzdálí od vodiče o více jak 10m

**Běh po dobu 12 minut** TO běží bez přerušení na atletické dráze po dobu 12 minut, po zvukovém signálu ukončujícím test se zastaví a vrátí na místo, kde byly v době výstřelu

**Distanční běh na 600, 800, 1000, 1500, či 2000 metrů** test provádíme na upravené běžecké trati, běžecká dráha změřená 15 cm od vnitřního okraje

#### **Testy zátěžové:**

##### Dva předpoklady pro zátěžové testy:

- 1) čím je TO vytrvalejší tím menší funkční změny vyvolá stejné pohybové zatížení a tím rychleji se tyto funkce vrací do normálu (testy se submaximální zátěží - např. W170)
- 2) čím je TO vytrvalejší tím vyšší jsou stropy fyziologických funkcí zajišťujících aerobní metabolismus (testy s maximální zátěží - např.  $\text{VO}_2 \text{ max}$ )

**Harvardský step-test** TO střídavě vystupuje na bednu (výška 50 - 45 - 30 cm) stálou frekvencí (30 výstupů za minutu) celkem 5 minut s odstupem vždy jedné minuty měříme puls po dobu 30s.

**Test W170** TO jede na bicyklovém ergometru celkem 3, nebo 2 zátěže (1, 1.5, 2 W/kg - 1, 2W/kg) po šesti minutách, v posledních 15 sekundách měříme TF, W170 dostaneme nanesením výsledků do grafu, někdy využíváme i testu W150, případně W130.

**Balkeho test** TO se pohybuje po běhátku stálou rychlostí 90m/min a po minutu zvyšujeme šikmost plochy o 1% (začínáme na 1%). Měříme celkový čas do vyčerpání (případně dosažení 180 tepů za minutu).

**Test VO<sub>2</sub>max - přímé měření** TO musí podstoupit zátěž do maxima (běhátko, bicyklový ergometr, step), zátěž se zvyšuje po minutě, maxima musí být dosaženo do 5 minut. Měříme složení dýchacích plynů a na základě toho určíme maximální spotřebu kyslíku.

**Test VO<sub>2</sub>max - nepřímé měření** TO podstupuje zvyšující se zátěž a mi ze dvou (tří) měření tepové frekvence a spotřeby kyslíku extrapolujeme k maximální spotřebě kyslíku (maximální TF = 220-věk). Měříme tepovou frekvenci a odpovídající spotřebu kyslíku. (Měkota, 1983, str. 143)

### 3.5 Obratnostní schopnosti

Obratností rozumíme schopnost přesně realizovat složité časoprostorové struktury pohybu. Jde o plnění relativně samostatného komplexu pohybových úkolů, které jsou charakterizovány převážně acyklickou strukturou pohybu. Táto motorická schopnost je úzce spojována s problémy řízení a regulace motoriky.

Komplex motorické schopnosti obratnost se rozpadá do tří okruhů. Nejsou na stejné úrovni. Jejich úloha je dána postavením v regulačním obvodu. Prvky systému obratnostních schopností (tj. oblast I a oblast II, které jsou samy složitými subsystémy) se integrálně projevují v oblasti III, kterou chápeme jako vlastní projev obratnosti:

- I. Oblast vlastností regulátorů — senzomotorické vlastnosti
  - a) kinestetická diferenční schopnost
  - b) rovnováhová schopnost

c) rytmická schopnost

d) orientační schopnost

e) event. další schopnosti

II. Oblast vlastností regulované soustavy — vlastnosti pohybové soustavy (např. pohyblivost aj.)

III. Oblast regulovaného pohybu — obratnost

a) schopnost řešit prostorovou strukturu pohybu

b) schopnost řešit Časovou strukturu pohybu (schopnost timingu)

Úroveň obratnostních schopností je dána správností a kvalitou zadání pokynů z centrální nervové soustavy a kvalitou jednotlivých prvků vymezeného systému a jejich vzájemnou koordinací. Pojem obratnost zde chápeme jako motorický pojem, tj. jako komplexní motorickou schopnost řešit přesně složité časoprostorové pohybové úkoly. Koordinace zde nevystupuje jako kauzální činitel, ale jako účinek řízení a organizace pohybové činnosti na různých úrovních, které jsou na sobě závislé. Pojem koordinace je více pojmem fyziologie a kybernetiky, v souvislosti s řízením motorické činnosti na biokybernetických principech. (Čelikovský, 1979, str.126)

### 3.5.1 Regulátory obratnostních schopností

**a) Kinesteticko-diferenciační schopnost:** schopnost vnímání a rozlišování vlastního pohybu. Rozvoj této schopnosti je důležitý především v technicko-estetických sportech (moderní gymnastika, sportovní gymnastika, tance, krasobruslení, skoky do vody).

**b) Rovnováhová schopnost:** schopnost udržet tělo stabilně v nestabilní poloze. Rozlišujeme rovnováhu statickou – stoj na rukou, váha předklonmo (těžiště je nutné udržet nad místem opory) a rovnováhu dynamickou – sjezdové lyžování, krasobruslení, cyklistika (těžiště je během pohybu vychýleno mimo místo opory ale vlivem dalších například odstředivých sil je možné vrátit těžiště opět nad místo opory)

**c) Rytmická schopnost:** schopnost rytmické realizace pohybu. Tato schopnost je velice důležitá v technicko-estetických sportech jako je moderní gymnastika, tance, atd., kde je velice důležité plynulé a rytmické provedení pohybu. V poslední době se však na tuto schopnost klade důraz i ve sportovních hrách, kde například správná rytmizace a načasování klamných pohybů je základem úspěchu při obcházení soupeře.

**d) Orientační schopnost:** schopnost prostorového řešení pohybového úkolu. Jde o přesné a rychlé zachycení všech dostupných informací a jejich vyhodnocení vzhledem k okolnímu prostředí. Je důležité tuto schopnost rozvíjet především u kolektivních sportů jako je basketbal, volejbal, atd.

**e) Další schopnosti:** - anticipace (předvídání vývoje - postavení soupeře)  
- docilita (rychlost učení se novým pohybům)

(Čelíkovský, 1979, str.129)

### 3.5.2 Biologický základ obratnostních schopností

Úroveň obratnosti závisí na stavu a rozvoji jednotlivých prvků, které tvoří její strukturu. Rozdělíme je:

1. procesy zrání CNS jako řídícího prvku, propojování podkorových a korových úrovní řízení a regulace pohybu;
2. dozrávání smyslových a receptorových orgánů jako základu senzomotorických schopností
3. stav regulované soustavy, tj. pohybového aparátu-

Mozek dítěte se vyvíjí a roste asi do 12 let života. Předtím asi kolem 5. až 6. roku dochází ke stratifikaci gangliových buněk, kterých po narození přibývá již nepatrně. S počínající smyslovou a hybnou aktivitou přibývají vzájemné kontakty mezi těmito buňkami. Počet gangliových buněk se ustaluje asi kolem 3. měsíce života. Toto období je pro růst mozku nejdůležitější. Na dozrávání funkcí má vliv velká interindividuální variabilita. Mozečkové funkce se například ustalují na začátku školního věku, zatímco korové funkce později. S dozráváním

mozkových funkcí se vyvíjejí i koordinované pohyby — záměrná motorika potlačuje stále více bezděčné pohyby a dochází k přesunu regulace pohybu z podkoří na korové mechanismy. Zdůrazněná věková období (tj. období do 3. měsíce života, období mezi 5. až 6. rokem a období kolem 12 let) jsou i v motorice důležitá, dochází k nárůstu kvalitativních znaků optimálně provedeného obratnostního pohybu (ekonomiky, plynulosti, přesnosti aj.)

#### Analyzátory I.druhu:

- a) zrakový:** - zraková ostrost (statická, pohybová), která je důležitá především ve sportovní střelbě a závisí na přesném rozlišení předmětů v klidu a v pohybu - prostorové vidění (hloubkové vidění), které je důležité především ve sportovních hrách. Je prokázáno že fyzická zátěž narušuje více odhad vertikálních souřadnic než horizontálních.
- b) sluchový:** - podmiňuje kvalitu transportu zadaného pohybového úkolu přenos zpětné vazby a dalších verbálních informací během pohybu
- c) vestibulární:** - zachycuje polohu a pohyby hlavy v prostoru a je důležitý pro rovnováhovou schopnost
- d) kinestetický:** - rozlišování silových, prostorových a časových parametrů pohybu v CNS
- e) somatosenzorické:** - tlakový, dotykový, tepelný "senzor" v kůži (pomocí tlakového senzoru v kůži můžeme rozlišovat napětí příslušných svalových partií)
- f) časový:** rozlišovací (časoměrná funkce CNS)

#### Analyzátory II.druhu:

- mají vyšší rozlišovací schopnost a v propojení se zadními kořeny míšními působí na principu servomechanismu:

- a) svalová vřeténka**
- b) Golgiho šlachová tělíska**
- c) Ruffiniho tělíska v kolenním kloubu**
- d) Pacciniho tělíska v kloubních vazech**

### 3.5.3 Metody rozvoje obratnostních schopností

#### **Obecné zásady pro rozvoj obratnosti:**

- 1) vysoký objem opakování, přiměřená intenzita, na kvalitativně vysoké úrovni
- 2) od nejjednodušších ke složitějším cvičením (kotoul....dvojně salto)
- 3) od stálých podmínek k proměnlivým (uvnitř, venku, případně po různých prvcích)
- 4) provádět cvičení v různých obměnách (kotoul na 100 způsobů)
- 5) procvičovat kombinace již dříve osvojených a dokonale zvládnutých prvků (vazby)
- 6) cvičení provádět pod tlakem (časová tíseň, rozhodování,...)
- 7) cvičení s dodatečnými informacemi: omezení nebo naopak vyzdvižení funkce jednoho z analyzátorů ( cvičení se zavázanýma očima, cvičení složitějších - asymetrických pohybů před zrcadlem).

#### **Metody rozvoje pohyblivosti:**

##### **a) Metody aktivního cvičení:**

**1) Aktivní dynamická cvičení:** měkce prováděné hmyty, švihy se zvyšujícím se výkyvem a zmenšujícím se zpětným výkyvem. Doporučuje se ukončit krátkodobou výdrž v krajní poloze. Počet opakování 15 - 30.

**2) Aktivní statická cvičení ( strečink ):** setrvání v krajních polohách (10 - 30 s), opakování jednoho cvičení 3 - 10x.

##### **b) Metody pasivního cvičení:**

**1) Pasivní dynamická cvičení:** pro natažení svalů se využívá působení partnera, gravitace..

**2) Pasivní statická cvičení:** dosažení krajních poloh a výdrže v nich s využitím vnějších sil.

##### **c) Metody využívající ochranného útlumu:**

**1) Postizometrická metoda:** využívá ochranného útlumu ( uvolnění svalu po předchozím napětí). Kontrakce, relaxace, natažení.

**2) Postexpirační metoda:** v průběhu protahování se využívá ochranného útlumu po maximálním výdechu.

**d) d) Metody uvolňovacích (relaxačních) cvičení :**

**1) Jednoduché metody:** protřepávání, poskoky.

**2) Složitější metody:** střídáme napětí a uvolnění svalů a snažíme se vnímat a rozpoznat stupeň uvolnění a kontrakce. Tím je možno se naučit úplné uvolnění vybrané svalové skupiny ( princip autogenního tréninku ).Příklady: Jakobsonova progresivní relaxace, Schultzův autogenní trénink, Machačův relaxačně aktivační trénink, ...

### 3.5.4 Diagnostika obratnostních schopností

Celkové testování obratnostní schopnosti provádíme hodnocením úrovně provedení složitějších pohybových úkolů. Při tvorbě těchto testů nebo testových baterií je kladen důraz na některou z následujících oblastí:

- 1) složitost pohybu kterou proband ještě zvládne
- 2) přesnost provedení pohybu (hod na cíl)
- 3) rychlost splnění zadaného pohybového úkolu
- 4) učenlivost (docilita): za jak dlouho dokáže proband provést předem neznámý pohyb
- 5) uchování (retence): zda je proband schopen provést naučený pohyb znovu s určitým časovým odstupem

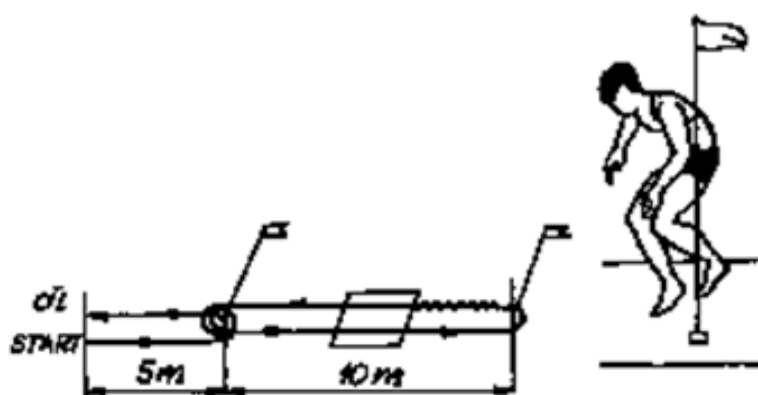
(Čelikovský, 1979, str.133)

#### **Vybrané testy obratnosti**

- **Vertikální skok s rotací**, měříme koordinaci celého těla a explosivní S.S. TO provede vertikální výskok s otočením o maximální úhel (nutný snožný doskok), měříme úhel otočení.
- **Přeskoky přes lanko**, měříme koordinaci celého těla a explosivní S.S. TO stojí na zemi a drží napnuté lanko (švihadlo) vpředu, tak aby

vzdálenost rukou byla 40cm, provede pět proskoků směrem vpřed (bez dotyku lanka, bez ztráty rovnováhy), zaznamenáváme počet správně provedených cviků.

- **Sestava s tyčí**, měříme koordinaci celého těla a explosivní S.S. TO drží gymnastickou tyč vzadu dole rovně, překročí (přeskočí) ji provede přes sed leh a průvlek tyče vzad, vstane a je ve výchozím postavení, provede opět překročení (přeskok), napřímí se a předpaží, test opakujeme pětkrát. Zaznamenáváme čas potřebný k provedení sestavy.
- **Běh s kotoulem** (obr.12), měříme koordinaci celého těla. Mezi 15m vzdálené čáry umístíme po 5m od začátku startovní praporek po 15m druhý praporek (na obrátce) a mezi praporky umístíme žíněнку, TO po startu oběhne praporek, provede kotoul a oběhne druhý praporek, kde se dotýká rukou čáry, k žíněnce běží po čtyřech opět provede kotoul a po oběhnutí praporku běží do cíle. Zaznamenáváme čas s přesností na 0,1s.



Obr. 12 – Běh s kotoulem

- **Běh se změnami směru, přeskokováním a prolézáním** (obr.15), měříme koordinaci celého těla do kříže jsou rozestaveny díly švédské bedny a žíněнка (vzdálenost protějších je 5m), uprostřed je těžký míč a 1m před žíněnkou je startovní a cílová čára, TO vyběhne udělá kotoul a oběhne míč půlobratem vpravo (míč po pravé ruce), přeskočí a proleze díl švédské bedny, totéž u ostatních dvou dílů. Zaznamenáváme čas. (Měkota, 1983, str. 168)



#### **4. Hypotézy**

**H1** - Předpokládám, že specifickým fotbalovým tréninkem o délce 12 týdnů dojde u skupiny žáků ve věku 11-12 let k výraznému zlepšení všech pohybových schopností - síly, vytrvalosti, obratnosti a rychlosti.

**H2** - Dále také přepokládám, že zlepšením pohybových schopností dojde i k zlepšení výkonu ve fotbalovém zápase.

#### **5. Metody a postup práce**

Charakteristickou metodou je experiment "sólo" skupiny. Sólo protože se mi nepodařilo najít kontrolní skupinu resp. jiný tým, který by se mnou chtěl spolupracovat.

##### **Plánovaný postup práce:**

- Vyhledání a nastudování potřebných znalostí z vhodné literatury
- Zhotovení struktury práce
- Teoretický rozbor jednotlivých vlastností (síla, obratnost, rychlost a vytrvalost) a jejich testů
- Vyvození hypotéz
- Výběr nejvhodnějších testů a příprava potřebných formulářů
- Samotné testování hráčů před průpravným obdobím
- Rozbor tréninkových jednotek v době průpravného období
- Testování hráčů na konci průpr. období
- Vyvození závěrů

## **6. Výzkumná část**

V této části využiji teoretické znalosti z předešlé části v tréninkovém procesu. Také výběrem vhodných testů zjistím na jaké úrovni jsou pohybové schopnosti mladších žáků ve fotbale ve věku 11-12 let. Testováním na začátku průpravného období a na jeho konci. V zimním průpravném období (3 měsíce) pomocí specifického fotbalového tréninku zlepšíme jejich fyzickou zdatnost. Sestavení tabulek a grafů s výsledky. Do výzkumu bude dále patřit zmapování specifických tréninkových jednotek, které budou zaměřené na rozvoj síly, vytrvalosti, obratnosti a rychlosti.

Zvolená metoda je experiment. Výzkum bude zahrnovat testy zaměřené na sílu, obratnost, rychlost a vytrvalost. Tyto testy se budou opakovat 2krát se stejným týmem mladších žáků. A to na začátku zimního průpravného období (leden) a na jeho konci (březen). Do výzkumu bude dále patřit zmapování použitých tréninkových forem a jejich obsah.

### **6.1. Výzkumní vzorek**

Výzkum resp. testování provedu na skupině hráčů ve věku 11-12 let a to konkrétně na hráčích mladších žáků klubu FK Admira Praha. Tento tým hraje 1. třídu mladších žáků skupina B – Praha (v pořadí pátá soutěž). Trenérem je Pavel Vácha st. a Michal Mičko (autor práce).

### **6.2. Testování hráčů**

Obsah motorických testů užívaných v tělovýchovné praxi i výzkumu je velmi různorodý. Pohybový úkol někdy vyžaduje jen elementární úkon (stisknutí tlačítka), jindy naopak složitou pohybovou kombinaci (překonání překážkové dráhy). Některé testy představují jakési vzorky činnosti vykonávané při práci, ve hře nebo ve sportu. Jiné testy obsahují pohybové činnosti umělé, někdy vtipně vymyšlené, jež se v praxi nevyskytují (např. asynchronní pohyby končetin). Je zřejmé, že to jsou někdy pohyby TO (testována osoba) známé, jindy úplně

nové. Způsob řešení pohybového úkolu může být instrukcí přesně určen, nebo naopak jej má TO sama nalézt. Paleta je tedy široká, důležité je, aby pohybové činnosti byly vzhledem k účelu testování diagnosticky významné. Pokud pohybový obsah testu tvoří činnosti sportovní (např. atletické), bude to platit v našem případě za testy sportovně-motorické.

Z palety možností jsem se snažil zvolit ty nejvhodnější sportovně-motorické testy, které se používají nejčastěji a jsou z fotbalového hlediska dost směrodatné. Pro každou pohybovou schopnost jsem vybral jeden test, kterým získám potřebné informace.

### 6.2.1 Test silových schopností

U silových schopností jsem se mohl rozhodnout, zda testovat statickosilové, dynamickosilové schopnosti nebo explozivně silové. U první možnosti se používají tenzometrické dynamometry. U druhé se nám nabízely testy jako shyby opakovaně, kliky opakovaně, sedy lehy a pod.. Já jsem zvolil třetí možnost, která je z fotbalového pohledu nejpodstatnější.

Z pravidla jde o nenáročné motorické akty, které však přinášejí dost problémů, především z hlediska jejich validity (platnosti). Avšak validita těchto testů stoupá s přísnějšími omezeními a standardizací těchto testů. Z nabízených možností testů - výskok, hod míčkem jednoruč na vzdálenost, hod plným míčem obouruč, nebo skok daleký odrazem snožmo z místa - jsem zvolil právě poslední zmíněný.

#### **Test skok daleký odrazem snožmo z místa**

- Z mírného stoje rozkročného podřepmo zapažit, předklon, odrazem snožmo skok daleký vpřed pomocí švihů paží vpřed. Úkolem je skočit co nejdále od zřetelně stanovené čáry. Délka skoku se měří od odrazové čáry k místu dopadu pat na vhodné podložce. Chodidla jsou rovnoběžně. Pokus se opakuje třikrát. Při pádu se povoluje nový skok a výsledky se udávají v centimetrech.



Obr. 13 – skok daleký z místa

- Test se prováděl v tělocvičně po předchozím zahřátí, protažení a rozcvičení.
- Test absolvovalo 16 hráčů.
- Hodnoty nejlepších pokusů byly zaznamenány do tabulky.

### 6.2.2 Test rychlostních schopností

U rychlostních testů jsem mohl testovat reakční rychlost nebo akční rychlost. Reakční rychlost se posuzuje nejpřesněji přístrojem - reaktometrem, nebo jinými testy v terénu, které ovšem umožňují jen přibližné odhady - např. test zachycení padajícího předmětu ( pravítko, gymnastická tyč). U akční rychlosti jsem mohl vybírat z testů - akční rychlost jednoduchých pohybů acyklického charakteru ozn. AR 1.1., akční rychlost jednoduchých pohybů cyklického charakteru ozn. AR 1.2. nebo akční rychlost komplexních pohybových aktů AR 2.

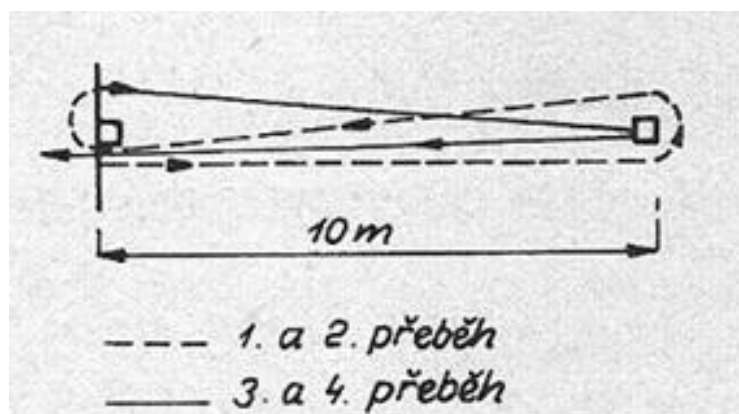
Volil jsem druhou možnost tedy akční rychlost a to akční rychlost komplexních pohybových aktů. Z mého hlediska to napoví nejvíce o rychlostních předpokladech mladého fotbalisty.

Při testování se uplatňují téměř výlučně krátké běhy. Podle pohybové činnosti bývá nazývána též rychlostí běžeckou. Délka běžeckých tratí se pohybuje od 20 do 60 metrů. Nabízeli se testy jako běh na 50 m s pevným startem, běh na 20

m s letným startem, člunkový běh (tři varianty obr.7) a běh na místě (počet kroků za 10 sekund). Zvolil jsem člunkový běh.

### Test člunkový běh

- Test představuje poněkud specifitější běžeckou lokomoci a existuje více druhů tohoto testu. Nejčastěji používaný je člunkový běh 4 x 10m. Zjednodušený popis (obr.14) - po osmičkové dráze se obíhají dvě mety vzdálené od sebe 10 metrů s cílem proběhnout tuto trať v co nejkratším čase. Tento test je do jisté míry specifický a mimo jiné předpoklady k běžecké rychlostní lokomoci zahrnuje i předpoklady obratnostního charakteru a také se zde zapojuje i reakční rychlost.



Obr. 14 – člunkový běh

- Test se prováděl v tělocvičně po předchozím zahřátí, protažení a rozcvičení.
- Test absolvovalo 16 hráčů.
- Hodnoty nejlepších pokusů byly zaznamenány do tabulky.

### 6.2.3 Test vytrvalostních schopností

U vytrvalostních schopností jsem se musel nejdříve rozhodnout, jaký typ vytrvalosti chci testovat. Jestli budu testovat lokální vytrvalost (LV), globální vytrvalost (GV) nebo tzv. obecnou vytrvalost (OV), ve které se jedná vlastně o GV, kde převládá aerobní metabolismus a hovoříme o globální vytrvalosti

aerobní ( $GV_2 = OV$ ). Vybral jsem poslední možnost a testoval obecnou vytrvalost.

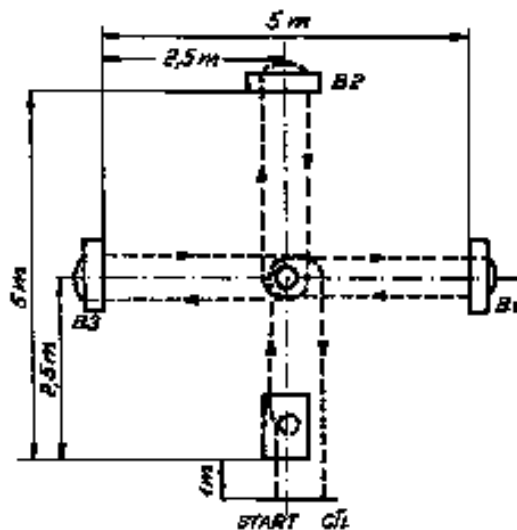
Dále jsem se musel rozhodnout, zda použiji testy výkonnostní nebo testy zátěžové. U testů výkonnostních se nabízely běžecké testy jako běh za vodičem, dvanáctiminutový běh nebo distanční běh na různé vzdálenosti (např.: 600, 800, 1000, 1500, či 3000 metrů). K testům zátěžovým patří Hardwardský step-test, test W 170, Balkeho test, určení  $VO_2$  max (přímé, nepřímé měření) a jiné. Tady jsem vybral z testů výkonnostních, konkrétně 12 minutový běh tzv. Cooperův test. Z fotbalového a taky z praktického hlediska nejvhodnější a nejčasteji používaný test vytrvalosti.

#### **Cooperův test, běh po dobu 12 minut**

- Na povel TO zaujme postavení vysokého startu a na znamení vyběhne a bez přerušení běží po dobu 12 minut s cílem uběhnout ve stanoveném čase co největší vzdálenost. Znamení ukončíme běh. Na tento signál TO zastaví na místě, kde uslyšela druhé znamení. Zde počkají na zapisovatele, který zaznamená uběhnutou vzdálenost.
- Testu předcházelo rozcvičení a výklad pohybového zadání, také TO seznámíme s předpokládanými výsledky a očekávanými mezičasy.
- Běželo se kolem přesně změřeného fotbalového hřiště.
- Hodnoty byly zaznamenány do tabulky.

#### **6.2.4 Test obratnostních schopností**

Pohybovým obsahem testů jsou obvykle složitější pohybové akty nebo pohybové kombinace. Proto jsem musel zvolit test, který by TO zvládl. Z nabízených testů jako vertikální skok s rotací, přeskoky jednonož, přeskoky skrčmo přes lanko nebo tyč, běh s kotoulem a jiné. Zvolil jsem z mého hlediska test, který poukáže jak na obratnost, tak na koordinaci a rychlost. Což je ve fotbale ve velké míře používané. Je to test běh se změnami směru, přeskakováním a prolézáním (obr.15).



### Obr. 15 – test obratnosti

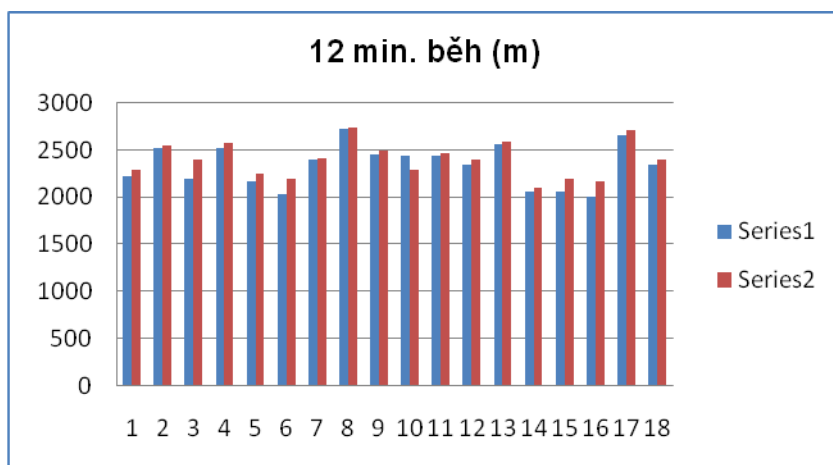
- Běží se podle schématu na obrázku 15. Vysoký start – kotoul vpřed na žíněnce – běh se čtvrtobratem vpravo kolem mety (těžký míč) – přeskok překážky a hned zpět průlez pod ní – totéž ještě dvakrát zopakovat (přes překážky 2 a 3) – oběhnout míč a doběhnout do cíle. Plný míč, obíhaný celkem čtyřikrát zůstává vždy vpravo od běžce. Měří se čas potřebný k provedení zkoušky, dovolen je jeden zácvik a dva pokusy.
- Testu předcházelo rozcvičení a výklad pohybového zadání.
- Test byl proveden v tělocvičně. Nejlepší pokus by zaznamenán do tabulky.

### 6.3 Výsledky testů

Hodnoty všech testů byly zaznamenány do tabulky. Následně byly vyhodnoceny rozdíly mezi zkouškami před přípravným obdobím a po jeho skončení. Dále vypočtené průměry a odchylky.

MENO	12 min. běh (m)			
	před PO	po PO	Rozdíl	Odchylka
David G.	2230	2300	70	-105
Matej S.	2520	2550	30	145
Patrick V.	2200	2400	200	-5
Jonáš K.	2520	2580	60	175
Jan Sl.	2170	2250	80	-155
Tomáš K.	2030	2200	170	-205
Oskar P.	2400	2420	20	15
Jan S.	2730	2740	10	335
Tomáš P.	2460	2500	40	95
Dominik S.	2450	2300	-150	105
Marek Š.	2450	2470	20	65
Jan J.	2350	2400	50	-5
Pavel V.	2570	2590	20	185
Lukáš V.	2060	2100	40	-305
Lukáš S.	2060	2200	140	-205
Martin M.	2015	2170	155	-235
Jakub V	2660	2710	50	305
<b>Průměry:</b>	<b>2346</b>	<b>2405</b>	<b>59</b>	

Tab. 4 – Výsledky 12 min. běh

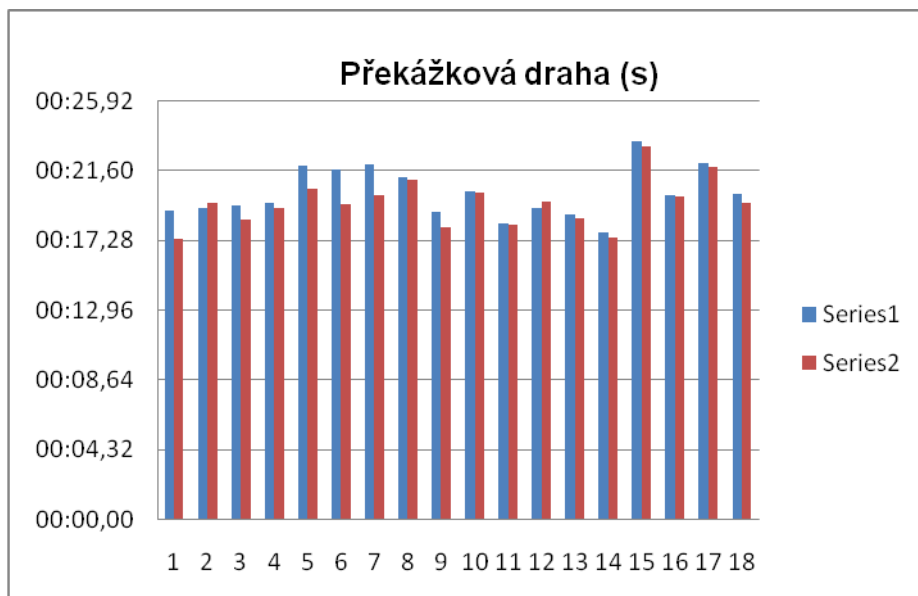


graf. 1 – 12 min. běh



MENO	Přek.dráha (s)			
	před PO	po PO	Rozdíl	Odchylka
David G.	00:19,14	00:17,41	00:01,73	00:02,22
Matej S.	00:19,32	00:19,60	-00:00,28	00:00,03
Patrick V.	00:19,46	00:18,62	00:00,84	00:01;01
Jonáš K.	00:19,62	00:19,32	00:00,30	00:00,31
Jan Sl.	00:21,91	00:20,48	00:01,43	-00:00,85
Tomáš K.	00:21,68	00:19,57	00:02,11	00:00;06
Oskar P.	00:22,00	00:20,12	00:01,88	-00:00,49
Jan S.	00:21,21	00:21,09	00:00,12	-00:01,46
Tomáš P.	00:19,07	00:18,08	00:00,99	00:01;55
Dominik S.	00:20,33	00:20,25	00:00,08	-00:00,62
Marek Š.	00:18,33	00:18,26	00:00,07	00:01,37
Jan J.	00:19,30	00:19,70	-00:00,40	-00:00,07
Pavel V.	00:18,91	00:18,70	00:00,21	00:00,93
Lukáš V.	00:17,75	00:17,45	00:00,30	00:02,18
Lukáš S.	00:23,41	00:23,15	00:00,26	-00:03,52
Martin M.	00:20,07	00:19,98	00:00,09	-00:00,35
Jakub V	00:22,06	00:21,87	00:00,19	-00:02,24
<b>Průměry:</b>	<b>00:20,21</b>	<b>00:19,63</b>	<b>00:00,58</b>	

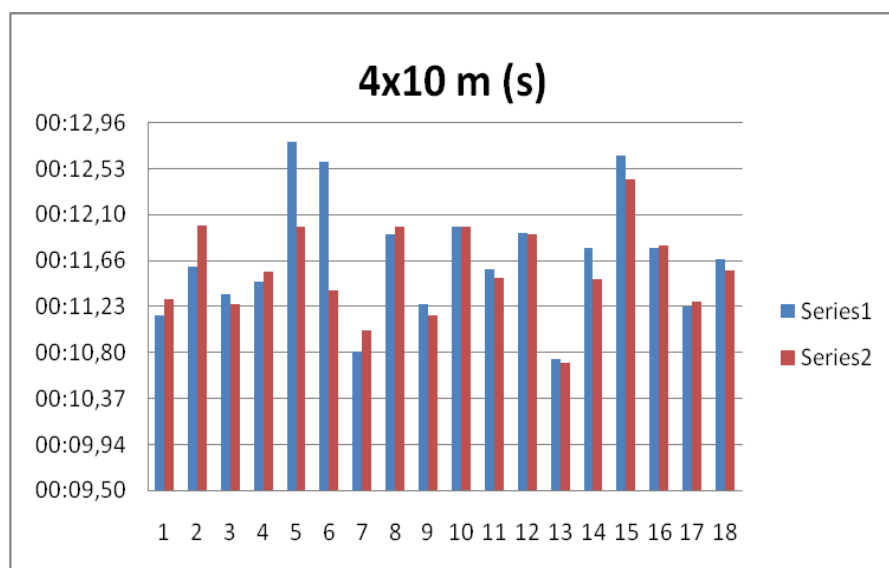
Tab. 5 – výsledky překážková dráha



graf. 2 – překážková dráha

MENO	4x10 m (s)			
	před PO	po PO	Rozdíl	Odchylka
David G.	00:11,15	00:11,30	-00:00,15	00:00,27
Matej S.	00:11,61	00:12,00	00:00,39	-00:00,43
Patrick V.	00:11,35	00:11,26	00:00,09	00:00,21
Jonáš K.	00:11,47	00:11,56	-00:00,09	00:00,01
Jan Sl.	00:12,78	00:11,98	00:00,80	-00:00,41
Tomáš K.	00:12,60	00:11,39	00:01,21	00:00,18
Oskar P.	00:10,81	00:11,01	-00:00,20	00:00,56
Jan S.	00:11,91	00:11,98	-00:00,07	-00:00,41
Tomáš P.	00:11,25	00:11,15	00:00,10	00:00,42
Dominik S.	00:11,98	00:11,98	00:00,00	-00:00,41
Marek Š.	00:11,58	00:11,50	00:00,08	00:00,07
Jan J.	00:11,92	00:11,91	00:00,01	-00:00,34
Pavel V.	00:10,74	00:10,70	00:00,04	00:00,87
Lukáš V.	00:11,78	00:11,49	00:00,29	00:00,08
Lukáš S.	00:12,66	00:12,43	00:00,23	-00:00,86
Martin M.	00:11,79	00:11,81	-00:00,02	-00:00,24
Jakub V	00:11,23	00:11,28	-00:00,05	00:00,28
<b>Průměry:</b>	<b>00:11,68</b>	<b>00:11,57</b>	<b>00:00,11</b>	

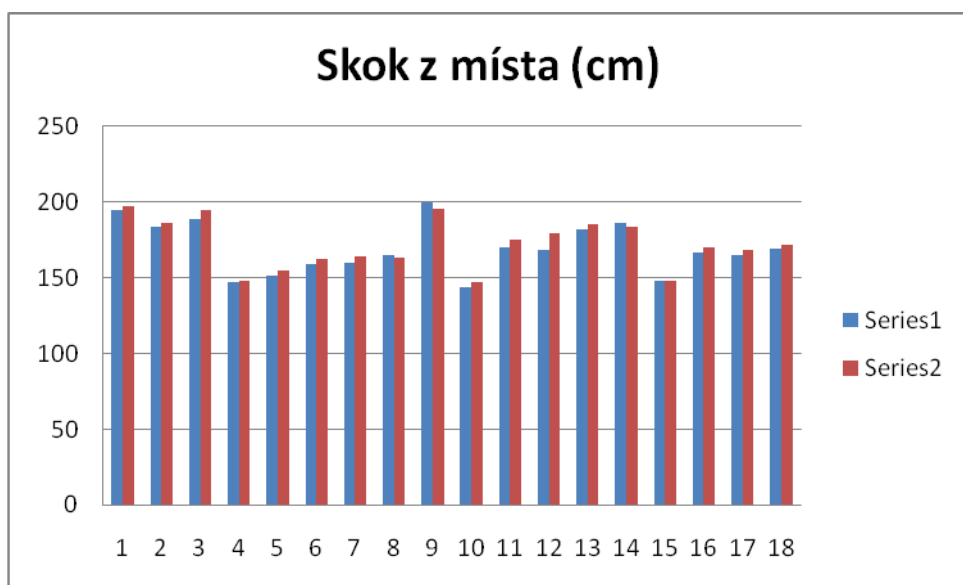
Tab. 6 – Výsledky 4x10 m



graf. 3 – 4x10 m

MENO	Skok z místa (cm)			
	před PO	po PO	Rozdíl	Odchylka
David G.	195	197	2	25
Matej S.	184	186	2	14
Patrick V.	189	195	6	23
Jonáš K.	147	148	1	-24
Jan Sl.	151	155	4	-17
Tomáš K.	155	162	7	-10
Oskar P.	160	164	4	-8
Jan S.	165	163	-2	-9
Tomáš P.	200	196	-4	24
Dominik S.	144	147	3	-25
Marek Š.	170	175	5	3
Jan J.	168	179	11	7
Pavel V.	182	185	3	13
Lukáš V.	186	184	-2	12
Lukáš S.	148	148	0	-24
Martin M.	167	170	3	-2
Jakub V	165	168	3	-4
<b>Průměry:</b>	<b>169</b>	<b>172</b>	<b>3</b>	

Tab. 7 – Výsledky skok z místa



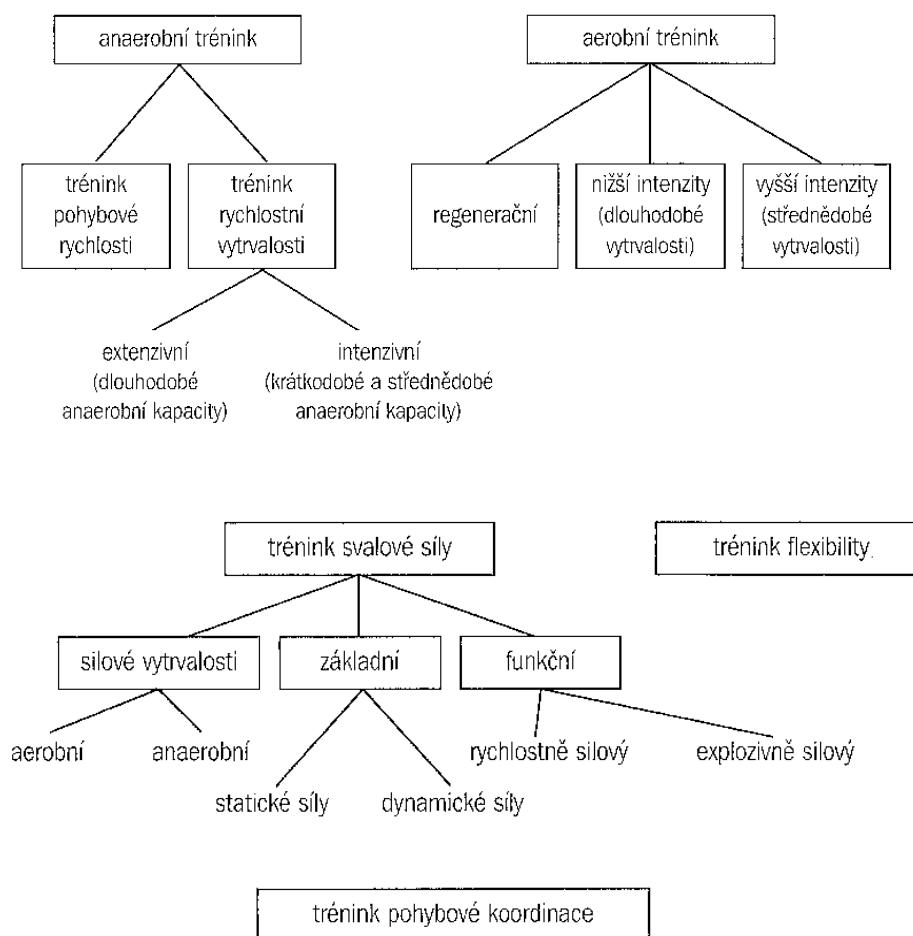
graf. 4 – skok z místa

## **6.4 Přípravné období**

První trénink v zimním přípravném období byl čtvrtek 7.ledna 2010 na umělé trávě FK Admira Praha. V týdnu od 11.ledna byly provedeny první testy. Do přípravy se zapojilo 17 hráčů, Cvičení prováděli všichni ti, kteří nebyli v daném termínu nemocní. Poslední trénink před prvním mistrovským utkáním byl pátek 19.března 2010. V týdnu od 6.dubna hráči absolvovali testy podruhé. V tomto období 12 týdnů na hráče čekalo 33 tréninkových jednotek (TJ) a o víkendech 10 přípravných utkání. Dále hráči od 7. do 12.března absolvovali soustředění, kde každý den trénovali dvoufázově (10 TJ). Celkem tedy 43 TJ, ve kterých jsme se soustředili na specifický rozvoj síly, vytrvalosti, rychlosti a obratnosti zapojených do fotbalového tréninku.

### **6.4.1 Tréninková jednotka**

Tréninkové jednotky byly rozděleny do tří dnů v týdnu. A to konkrétně v úterý a středu probíhala TJ na umělé trávě a v pátek v tělocvičně . Fotbal je střídavou pohybovou činností, která obsahuje velmi krátké, obvykle 1-5 sekund trvající intervaly zatížení vysoké až maximální intenzity, které se střídají s intervaly zatížení nižší intenzity nebo tělesného klidu trvající 5-10 sekund. Fotbal je tedy sportem se střídavým zatížením. V zahraniční odborné literatuře se někdy označuje dokonce jako „sport s mnohonásobnými sprinty“. Podle toho byl také trénink sestaven.



**Obr. 16 - skladba kondičního tréninku ve sportovní přípravě hráčů fotbalu**

#### 6.4.2 Tréninková jednotka zaměřená na rozvoj vytrvalosti

V první třetině přípravného období jsme se věnovali především zvyšování objemu, hlavně běhy v intervalech 5-10 min. Postupně jsme se snažili zvyšovat nárůst intenzity při stejném objemu, běhy se zkracovali ale objem zůstal.

Příklad průběhu TJ (90 min.), uterý :

1. Zahřátí a protažení 15 min.
  - 4krát volným poklusem půlka hřiště
  - Společný strečink
2. Rozběhání 10 min.
  - běžecká abeceda

- krátké starty

3. Hlavní část 45 min. Střídání nebo kombinace variant a) a b)

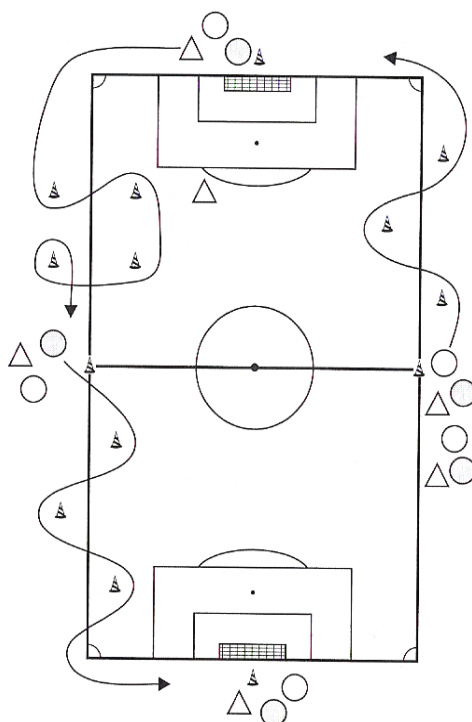
a) anaerobní intenzivní rychlostně vytrvalostní trénink

Neherní:

- běhy na 100 až 300 m, běhy se změnami směru, způsobu běhu (interval zatížení IZ 15 – 40 s)

Př.: Běhy se změnami směru (obr.17)

- Pětičlenné týmy se rozdělí tak, aby každý hráč z jednoho týmu byl na jiném stanovišti, na jednom stanovišti dva hráči z jednoho týmu.
- Hráč z jednoho stanoviště běží maximálním úsilím k druhému stanovišti, zde dotykem předává štafetu svému spoluhráči z týmu a ten pokračuje k dalšímu stanovišti atd.
- Interval zatížení 15-18 s, IZ:IO (interval odpočinku) 1:4, počet Obr.15
- opakování 8-12, tj. 2-3 kola

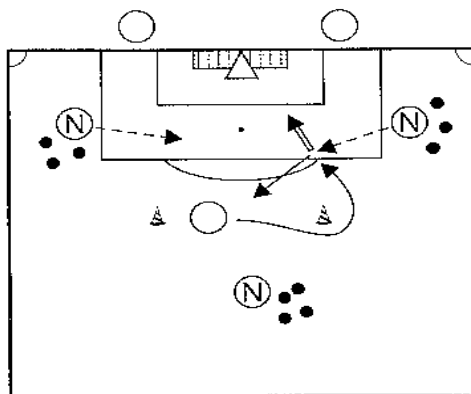


Obr. 17 – běhy se změnami směru

Herní:

Organizace (obr.18): skupina šesti hráčů a brankář. Jeden hráč provádí cvičení, tři asistující hráči (N), dva hráči v roli chytačů za brankou.

Průběh cvičení: hráč opakovaně střílí na branku. Po každé střelbě sprintuje kolem jednoho ze dvou kuželů pro naběhnutí na další přihrávku. Přihrávky poskytují postupně za sebou tři asistující hráči. Model zatížení: IZ 20 s, IO 2,5 min, (5x 20 s plus 5x 10 s na zaujmutí výchozí pozice hráčů pro zahájení cvičení).

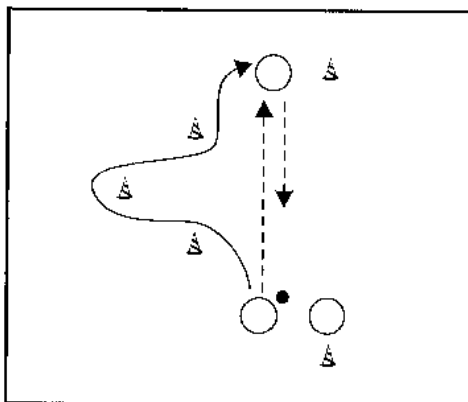


Obr. 18 – anaerobní herní cvičení

b) aerobní trénink vyšší intenzity

#### Neherní:

Organizace (obr.19), průběh cvičení: trojice hráčů si přihrává na vzdálenost 10 m, po přihrávce následuje běh vysokou rychlostí k opačné metě, interval zatížení a odpočinku 2:1 min, počet opakování 5 - 7; různé obměny přihrávek (prvním dotykem, kratší přihrávky do prostoru, tři přihrávky mezi dvěma hráči, aj.). obměny směru a způsobu běhu.

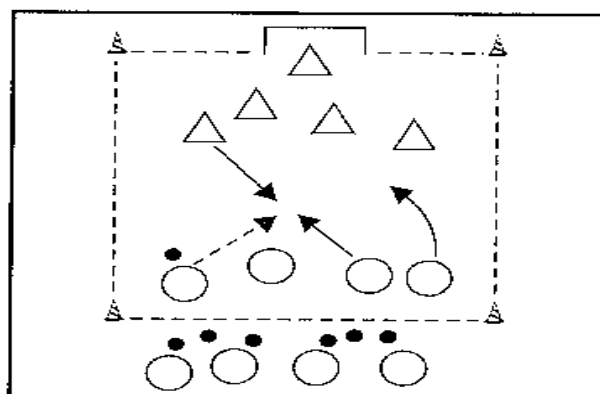


**Obr. 19 – aerobní cvičení - neherní**

#### Herní:

Organizace: (obr.20) tři skupiny po čtyřech hráčích.

Úkol: herní akce čtyř útočníků proti čtyřem obráncům s cílem dosáhnout co největšího počtu branek za 60 s. Pokud se obráncům podaří získat míč, útočníci vystřelí nebo míč přejde za brankovou či pomezní čáru, jeden z útočníků běží pro jeden z míčů umístěných za pomezními čarami v zadní části hřiště a probíhá další útočná akce, dokud neuplyne interval 60 s. Konec intervalu signalizuje trenér, útočníci se okamžitě stávají obránci a brání proti další čtyřčlenné skupině, skupina obránců z předcházející akce rychlým během vyběhává ze hřiště a běží k výchozí čáře.



**Obr. 20 – aerobní cvičení - herní**

4. Posilování horní části těla  
- sklapovačky, kliky, záda 3x15
5. Uvolnění 15 min.



- volný výklus 5 min.
- strečink

### 6.4.3 Tréninková jednotka zaměřená na rozvoj rychlosti

Rychlostní schopnosti jsme rozvíjeli během celého přípravného období, a to vždy v první polovině tréninku.

Příklad průběhu TJ (90 min.), středa :

1. Zahřátí a protažení 15 min.
  - 4krát volným poklusem půlka hřiště
  - Společný strečink
2. Rozběhání 10 min.
  - běžecká abeceda
  - krátké starty
3. Hlavní část 45 min.

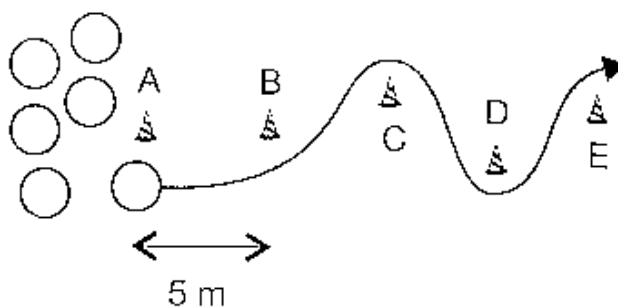
#### a) Trénink pohybové rychlosti

##### **Modely zatížení**

Interval zatížení 2-7 s, interval odpočinku 1-3 min, počet opakování 5-7, počet sérií 1-2, interval odpočinku mezi sériemi 4-6 min.

##### **Příklady cvičení**

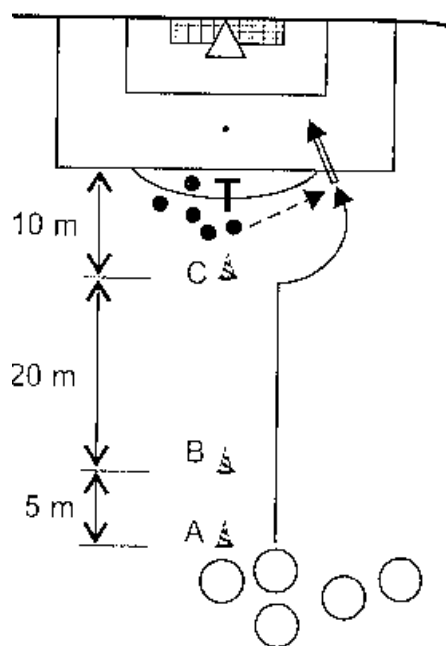
- Sprint se změnami směru z letmého startu (z náběhu v délce cca 5 m) na obr. 21.



**Obr. 21 – sprint se změnami směru**

- Sprint s následnou změnou směru podle směru přihrávky, po letmém 5 m startu

- Po 5m náběhu sekvence sprint - herní činnost - druhý sprint do jiného směru
- Sprint po nepřímé dráze ve spojení s herní činností (obr.22)
- Sprint z 5m letmého startu s překračováním tyčí rozmístěných v kratších (nebo naopak delších) vzdálenostech na dráze 15-20 m.



Obr. 22 – sprint se změnou směru se zakončením

#### b) trénink explozivní síly dolních končetin

- opakované skoky přes překážky jednož a snožmo, překážková dráha a jiné.

4. Výklus, uvolnění a protažení 10 min.

#### 6.4.4 Tréninková jednotka zaměřená na rozvoj obratnosti

Rozvoj obratnosti jsme zapojovali v malých částech do každého tréninku, ve větším množství jsme se mu věnovali v pátek v tělocvičně, kde jsme to spojili se silou a vytrvalostí.

Příklad průběhu TJ (90 min.) pátek, tělocvična:

1. Zahřátí a protažení 15 min.

2. Rozběhání 10 min.
  - běžecká abeceda
  - krátké starty
3. Hlavní část 35 min. – kruhový trénink nebo překážková dráha  
Kruhový trénink:
  - stanoviště jako např.: přeskokování lavičky snožmo stranou, skákání přes švihadlo, sprint s přeskokováním a podlézáním branky, přednožování ve visu na žebřinách, 5 m člunkový běh, vyskokování na lavičku, házení plného míče, krátký sprint s kotoulem na žíněnce, přihrávání s otočkou, sklapovačky a jiné.
  - počet stanovišť podle počtu hráčů, dva hráči na jednom stanovišti
  - interval zatížení : interval odpočinku 1:1, IZ 30-45 s.
  - 2-3krát na každém stanovišti
4. Hra 3 na 3 s malým míčem 25 min.
  - interval 2 minuty nebo gól, vítěz zůstává.
5. Uvolnění a protažení 5 min.

## **7. Diskuze**

Ve své práci jsem se zaměřil na rozvoj pohybových schopností mladších žáků ve fotbale. Jako asistent jsem v průběhu zimního přípravného období pracoval se 17 hráči. Proto abych zjistil, zda se jejich schopnosti specifickým fotbalovým tréninkem zlepšily, jsem s nimi udělal test na každou ze čtyř pohybových schopností. Ze zpracovaných výsledků, které jsou zaznamenány do tabulek 1 až 4 se mohu vyjádřit k hypotézám, které jsem stanovil před zpracováním výzkumu.

***H1 - Předpokládám, že specifickým fotbalovým tréninkem o délce 12 týdnů dojde u skupiny žáků ve věku 11-12 let k výraznému zlepšení všech pohybových schopností - síly, vytrvalosti, obratnosti a rychlosti.***

Na základě výsledků výzkumu musím tuto hypotézu vyvrátit. Protože k výraznějšímu zlepšení dle testů došlo jen u vytrvalostních a obratnostních schopností, i když čísla v tabulkách ukazují na zlepšení všech pohybových schopností. Avšak u výsledků rychlostních a silových jde jen o nepatrné zlepšení.

U vytrvalostního testu, 12 min. běh, se výrazně zlepšilo pět hráčů, nejvíc Patrick V. o 200 [m]. Naopak výrazně se zhoršil jeden hráč o 150 [m] a to hlavně z důvodu velké neúčasti na trénincích, kvůli časté nemoci. Celkový průměr zlepšení je o 59 [m], kde hodnota průměru celkové dráhy je 2405 [m]. Nejlepší výsledek dosahoval 2740 [m] a nejhorší 2100 [m], což je podle mě velký rozdíl. Zdůvodnit je to možné tím, že nejlepší výsledek dosáhl hráč působící na postu středopolaře a nejhorší, hráč na postu brankáře.

Testem obratnosti byla překážková dráha a výrazné zlepšení jsme zaznamenali u šestice hráčů. Kde až o 2,11 [s] se zlepšil Tomáš K. a výrazné zhoršení nebylo u žádného z hráčů. Celkový průměr zlepšení je o 0,58 [s] a průměrný čas na překonání dráhy je 19,63 [s]. Hodnota nejlepšího času je 17,41 [s] a nejhoršího 23,15 , což je také velký rozdíl. Nejlepším časem se prezentoval hráč z postu brankáře a nejhorším hráč, který trpí lehkou nadváhou a proto jsou jeho obratnostní schopnosti na nízké úrovni.

U rychlostních testů, běhu 4x10 [m], došlo k výraznějšímu zlepšení jen u dvou hráčů, Tomáš K. se zlepšil o 1,21 [s]. Většina hráčů splnila test přibližně na stejné úrovni. Hodnota nejlepšího času byla 10,70 [s] a nejhoršího 12,43 [s]. Tento čas měl opět hráč , který trpí lehkou nadváhou. Nejlepší čas zaznamenal hráč hrající na postu útočníka.

Pro testování síly jsme použili test skoku do dálky z místa. Tady došlo ke dvěma výraznějším zlepšením, nejvíc se zlepšil Jan Sl. a to o 11 [cm] . K výraznějšímu zhoršení nedošlo. Délka nejlepšího skoku byla 200 [cm] a nejhoršího 147 [cm]. Velký rozdíl nejlepšího a nejhoršího výsledku jde

zdůvodnit patrnými fyzickými rozdíly hráčů, neboť biologický věk se může lišit až o 2 roky.

Celkově se zlepšovali hráči, kteří měli horší první výsledky a jejich pohybové schopnosti byly do jisté míry zanedbávány. Patrné zlepšení jde poukázat hlavně u hráče Tomáše K., který se výrazně zlepšil ve všech pohybových schopnostech. Hráči, jejichž trénovanost byla v předcházejících letech na dobré úrovni, vykazovali dobré výsledky avšak jen malé až žádné zlepšení.

***H2 - Dále také přepokládám, že zlepšením pohybových schopností dojde i k zlepšení výkonu ve fotbalovém zápase.***

Přestože hypotéza H1 byla vyvrácena, protože nedošlo k výraznému zlepšení všech pohybových schopností, přece jen můžeme říct, že k určitému zlepšení pohybových schopností došlo. Hypotézu H2 můžeme tedy potvrdit na základě výsledků z prvních dvou soutěžních utkání v jarní části soutěže. Kde v prvním zápase tým remizoval na hřišti SK Admira Praha 0:0 s hráči o rok staršími. Tomuto týmu v podzimní části na domácím hřišti podlehli 3:1. V druhém utkání jarní části porazili na domácím hřišti FK Újezd nad Lesy výrazným rozdílem 4:0. V zápasech bylo patrné zlepšení fyzické kondice a důraz v osobních soubojích.

Díky zlepšení vytrvalostních a obratnostních schopností se většina hráčů ke konci utkání pohybovala stejně dobře jako v jeho průběhu. Vítězství v osobních soubojích hráčům zvyšovalo jejich sebevědomí a tak i zkvalitnění samotného herního projevu.

## **8. Závěry**

Práce probíhala podle plánu, měl jsem k dispozici dostatečné množství potřebné literatury. Výzkum byl úspěšný, vyvrátil první hypotézu a potvrdil druhou.

- U hráčů fotbalu kategorie mladších žáků (11-12 let) je možné v zimním přípravném období (12 týdnů) specifickým fotbalovým tréninkem zlepšit jejich vytrvalostní schopnosti.
- Dále je také možné zlepšit jejich obratnostní schopnosti.
- Naopak v tomto přípravném období není možné výrazně zlepšit rychlostní schopnosti a také silové schopnosti.
- Specifickým fotbalovým tréninkem se nejvíce zlepšili hráči, u kterých vytrvalostní schopnosti byly na nízké úrovni.
- Zlepšením fyzické připravenosti mladších žáků se zlepší také herní výkon hráčů v zápase.
- Při vypadnutí z tréninkového procesu na delší dobu, zhoršuje úroveň pohybových schopností hráče. A to především jeho vytrvalostních schopností

Práce je určena všem zájemcům z široké veřejnosti. Hlavně však lidem, který se zajímají o fotbal a jeho trénink. Je vhodný také pro začínající trenéry. Práce obsahuje základní teoretické charakteristiky jednotlivých pohybových schopností a jejich metody rozvoje a diagnostiku. Výzkum poukazuje na to jak je možné ovlivnit rozvoj pohybových schopností.

Téma rozvoj pohybových schopností by se dalo zpracovat v rozsáhlejšímu obsahu. Proto bych toto téma chtěl dále rozvíjet v diplomové práci. Nabízejí se možnosti dalších testů. Zapojit také testy fotbalových dovedností jako např. slalom s míčem, hlavičkování a pod. Dále najít kontrolní skupinu, nejlíp tým z vyšší soutěže a tak porovnat úrovně pohybových schopností.

## **9. Seznam použité literatury**

- [1] BURSOVÁ, Marta. Kompenzační cvičení. Praha : Grada publishing, 2005. 194 s. ISBN 80-247-0948-1.
- [2] ČELIKOVSKÝ, Stanislav a kol. Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu. Praha : SPN, 1979. 286 s. ISBN 80-04-23248-5.

- [3] DYLEVSKÝ, Ivan. Základy funkční anatomie člověka. Praha : Manus, 2007. 193 s. ISBN 978-80-86571-00-3.
- [4] DOVALIL, Josef. Výkon a trénink ve sportu. Praha : OLYMPIA , 2005. 331 s. ISBN 80-7033-928-4.
- [5] HÁJEK, Jeroným. Antropomotorika. Praha : Univerzita Karlova, 2001. 95 s. ISBN 80-7290-063-3.
- [6] HARRE, Dietrich. Nauka o sportovním tréninku. Praha : OLYMPIA, 1973. 326 s
- [7] CHOUTKA, Miroslav ; DOVALIL, Josef. Sportovní trénink. Praha : OLYMPIA, 1991. 331 s. ISBN 80-7033-099-6.
- [8] KOHLÍKOVÁ, Eva. Fyziologie člověka. Praha : Univerzita Karlova, 2007. 136 s.
- [9] KRIŠTOFIČ, Jaroslav. Gymnastická příprava sportovce. Praha : Grada publishing, 2004. 188 s. ISBN 80-247-1006-4.
- [10] MĚKOTA, Karel ; BLAHUŠ, Petr. Motorické testy v tělesné výchově. Praha : SPN, 1983. 335 s.
- [11] MĚKOTA, Karel a kol. Antropomotorika II. Praha : SPN, 1988. 177 s.
- [12] PERIČ, Tomáš. Sportovní příprava dětí. Praha : Grada, 2008. 192 s. ISBN 978-80-247-2643-4
- [13] PSOTA, Rudolf a kol. Fotbal kondiční trénink. Praha : Grada publishing, 2006. 219 s. ISBN 80-247-0821-3.
- [14] VOTÍK, Jaromír. Trenér fotbalu „B“ UEFA licence. Praha: OLYMPIA, 2005. 261 s. ISBN 80-7033-921-7.
- [15] VOTÍK, Jaromír. Fotbalová cvičení a hry. Praha : Grada publishing, 2005. 124 s. ISBN 80-247-0925-2.

[16] Eamos.cz [online]. 2002-2010 [cit. 2010-04-09]. VOBR, Radek.

Antropomotorika. Dostupné z www :

[http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat\\_tv/externi/antropomotorik/antropomotorika.htm](http://eamos.pf.jcu.cz/amos/kat_tv/externi/antropomotorik/antropomotorika.htm)

[17] Fotbal-trenink.cz [online]. 2006 – 2010. Vše pro trénink fotbalu. Dostupné

z www: <http://www.fotbal-trenink.cz/>



## **10. Přílohy**

### **10.1 Obrázky**

Obr. 1 – Obecné schéma taxonomie motorických schopností .....	6
Obr. 2 – svalové vlákno.....	14
Obr. 3 – komplex rychlostních schopností (Měkota, 1983, str. 200).....	20
Obr. 4 – reakční rychlost .....	21
Obr. 5 – testy reakční rychlosti.....	26
Obr. 6 – test akční rychlosti acyklického charakteru .....	27
Obr. 7 - tappink .....	27
Obr. 8 – člunkový běh .....	28
Obr. 9 – vytrvalostní schopnosti .....	29
Obr. 10 – průřez svalové hmoty .....	31
Obr. 11 – energetické zásoby .....	32
Obr. 12 – Běh s kotoulem .....	41
Obr. 13 – skok daleký z místa .....	45
Obr. 14 – člunkový běh .....	46
Obr. 15 – test obratnosti.....	48
Obr. 16 - skladba kondičního tréninku ve sportovní přípravě hráčů fotbalu .....	54
Obr. 17 – běhy se změnami směru .....	55
Obr. 18 – anaerobní herní cvičení .....	56
Obr. 19 – aerobní cvičení - neherní.....	57

Obr. 20 – aerobní cvičení - herní.....	57
Obr. 21 – sprint se změnami směru .....	58
Obr. 22 – sprint se změnou směru se zakončením .....	59

## 10.2 Grafy

graf. 1 – 12 min. běh .....	49
graf. 2 – překážková dráha .....	50
graf. 3 – 4x10 m .....	51
graf. 4 – skok z místa .....	52

## 10.3 Tabulky

Tab. 1 – svalové vlákna .....	14
Tab. 2 - sporty a procentuální zastoupení jednotlivých druhů svalových vláken a průměrný povrch jednotlivých svalových vláken.....	23
Tab. 3 – rozdělení vytrvalosti .....	30
Tab. 4 – Výsledky 12 min. běh .....	49
Tab. 5 – výsledky překážková dráha.....	50
Tab. 6 – výsledky 4x10 m .....	51
Tab. 7 – výsledky skok .....	52